

## Doctorat AgroParisTech

### T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

## L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech)

**Spécialité : Sciences de l'environnement**

*présentée et soutenue publiquement par*

**Kouamé Christophe KOFFI**

le 14 juin 2016

## Contribution des ressources arborées à la sécurité alimentaire des populations rurales dans le sud-ouest du Burkina Faso dans un contexte de variabilité climatique

Directeur de thèse : **Denis GAUTIER**

Co-encadrement de la thèse : **Houria DJOUDI**

### Jury

**M. Xavier ARNAULD DE SARTRE,**

Chargé de recherche, CNRS

**M. Edmond DOUNIAS,**

Directeur de recherche, IRD

**M. Denis GAUTIER,**

Chercheur senior, CIRAD

**M. Géraud MAGRIN,**

Professeur de géographie, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

**M. Bernard TALLET**

Professeur de géographie, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

**Rapporteur**

**Rapporteur**

**Directeur de thèse**

**Examineur**

**Président du jury**

**CIRAD**

UPR 105 Forêts et Sociétés  
Campus International de Baillarguet  
34398 Montpellier Cedex 5



**Titre :** Contribution des ressources arborées à la sécurité alimentaire des populations rurales dans le sud-ouest du Burkina Faso dans un contexte de variabilité climatique

**Mots clés :** Ressources arborées – variabilité climatique – sécurité alimentaire – stratégies d'adaptation – Burkina Faso

### **Résumé:**

Dans les forêts sèches d'Afrique subsaharienne, les communautés rurales les plus exposées au risque d'insécurité alimentaire pendant les périodes de soudure alimentaire, utilisent les ressources forestières pour y faire face. Cependant dans la zone soudano-sahélienne d'Afrique de l'ouest, la savane est en train de régresser au profit des champs, où des arbres sont épargnés pour former des parcs arborés. Cette dynamique engendre un changement dans l'organisation du paysage à l'échelle du village et donc des services écosystémiques d'approvisionnement en produits forestiers disponibles. Elle rend nécessaire l'étude de l'impact de l'organisation du paysage sur la capacité des populations, notamment les plus vulnérables, à surmonter leurs difficultés alimentaires en période de soudure. Pour ce faire, deux territoires villageois très contrastés au point de vue du paysage mais comparables d'un point de vue agroclimatiques, car très proches l'un de l'autre ont été choisi afin d'étudier cette relation. La comparaison de ces deux villages nous a permis de démontrer que, quel que soit le type de paysage, les ménages les plus exposés aux risques alimentaires face à la variabilité climatique compensent les pertes de céréales alimentaires par des produits issus des arbres qui proviennent soit des formations naturelles (savanes, jachères), soit des parcs arborés, selon les types de paysages, et qui sont soit consommés, soit vendus pour acheter des céréales. Nous démontrons ainsi en région soudano-sahélienne la fonction de filet de sécurité alimentaire des arbres. Si les revenus issus des arbres ne parviennent pas à couvrir toutes les dépenses alimentaires des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, ils couvrent cependant les dépenses céréaliers de ces ménages, ils sont la première source de revenus pour les ménages les plus vulnérables sur le plan alimentaire, très généralement détenus par les femmes, qui les utilisent pour acheter de la nourriture pendant une période de soudure alimentaire difficile. Outre le rôle de filet de sécurité alimentaire joué par les ressources forestières dans cette région, cette étude démontre également l'importance de l'organisation du paysage dans la mobilisation des produits forestiers pour surmonter la soudure alimentaire : bois et charbon là où la savane demeure encore la matrice du paysage ; noix de karité où ce sont les champs avec les parcs arborés qui en forment la matrice. Associés aux différents éléments de paysage, les droits d'accès et d'usage des ressources prennent dans cette perspective une importance toute particulière, notamment pour les ménages les plus vulnérables et pour les femmes en général. L'importance des ressources arborées et des droits d'accès des femmes à ces ressources pour surmonter les périodes de soudure alimentaire est ainsi démontrée pour la zone soudano-sahélienne du Burkina Faso. Ces résultats amènent à reconnaître leur importance dans les politiques d'adaptation aux changements climatiques au niveau national, tout en garantissant une gestion durable de ces ressources.

**Title :** Contribution of tree resources to food security of rural populations in southwestern Burkina Faso in a context of climate variability

**Keywords:** Tree resources – climate variability – food security – adaptive strategies – Burkina Faso

**Abstract:**

In Sub-Saharan Africa dry forest area, rural communities with high risk of food insecurity during food shortage period use forest resources to deal with the food insecurity. However, in the Sudano-Sahelian region of West Africa, savannah is decreasing in favor of the fields, where trees are spared to form parklands. This dynamic generates a change in the landscape organization at the village level and therefore the supply of forest ecosystem provisioning services. It makes necessary the study of the impact of the landscape organization on the ability of people, especially the most vulnerable, to overcome food shortages during the lean period. To do this, two contrasted village territories in terms of the landscape, but similar in agro-climatic point of view, because very close to each other, were selected to study this relationship. The comparison of these two villages enabled us to demonstrate that, regardless the type of landscape, the households with high risk of food insecurity facing climate variability offset losses of cereals by tree products which come either natural forest (savannas, fallow) or agroforestry parklands, according to landscape types, which are either consumed or sold to buy cereals. We have demonstrated in Sudano-Sahelian region, the food safety-net function of trees. If incomes from trees cannot cover the household food expenditure, they are the primary source of income for the most vulnerable households in terms of food insecurity, generally held by women, who use it to buy food for the households during a difficult food shortage period. In addition to the role of food safety-net played by forest resources in this region, this study also demonstrates the importance of the landscape organization in the mobilization of forest products to overcome the food shortage period. Wood fuel and charcoal where Savanna is still the landscape matrix; Shea nuts where fields with wooded parklands forms the matrix. Associated with the different landscape elements, access and use of resource are taking in this perspective a particular importance, especially for the most vulnerable households and for women in general. Thus, the importance of tree resources and women's access rights to these resources to overcome food shortage period is demonstrated for the Sudano-Sahelian zone of Burkina Faso. These results lead to recognize their importance in climate change adaptation policies at national level, while ensuring a sustainable management of these resources.

# REMERCIEMENTS

Avant tout, j'exprime mes profonds remerciements à mon directeur de thèse, Denis Gautier pour l'aide compétente qu'il m'a apportée, pour sa patience et son encouragement. Son œil critique m'a été très précieux pour structurer le travail et pour améliorer sa qualité.

Houria Djoudi a codirigé cette thèse. Je la remercie infiniment pour son importante contribution à la réalisation de cette thèse. Pour les discussions fournies que nous avons eues. Pour ses conseils et son analyse très critique à l'égard de ce travail. Pour m'avoir donné la chance de m'imprégner dans la mise en œuvre des diagnostics participatifs en milieu rural notamment pour CRISTAL-Forests. Pour tous les bons moments que nous avons passé ensemble auprès des villageois.

Je remercie Mathurin Zida, le « sage mossi » pour reprendre les paroles de Denis, pour avoir veillé au bon déroulement de cette thèse. Je le remercie pour la logistique et pour les conseils.

Je tiens à remercier Sandrine Dury pour le temps et l'énergie passés à me faire comprendre les concepts sur la sécurité alimentaire et les différentes approches méthodologiques. Je la remercie de m'avoir ouvert les portes de l'UMR MOISA du CIRAD.

J'ai également une pensée pour le directeur du département de production forestière de l'INERA, Dr. Louis Savadogo pour m'avoir confié ses techniciens pour les inventaires forestiers. A Montpellier, je tiens à saluer l'équipe de l'unité BSEF du CIRAD. Merci à Annie Molina pour son soutien administratif. Merci à Laurent Gazull pour son regard sur mes travaux. Merci à Hélène Dessart de m'avoir donné des conseils en statistiques.

Je remercie mon équipe d'enquêteurs et d'enquêtrices dans les villages de Sorobouly et de Kalembouly : Fofana Abou, Gnamou Ibrahim, Gnamou François, Lougué Affoussiata, Lougué Thomas, Lougué Jérémie.

Je remercie les dignitaires des villages de Kalembouly, Lougué Drissa, Lougué Robert et de Sorobouly, Sougué Massa, Sougué Tieminin, sans oublier Fofana Abou « l'homme de tous les dossiers ».

Je remercie les membres du comité de thèse pour leurs remarques, commentaires et conseils. Je remercie Raphaël Manlay, Laurent Gazull, Sandrine Dury, Pierre Couteron, Pierre Janin et Sandrine Dury.

J'associe à l'aboutissement de ce travail les gens de mon cœur, toute l'équipe du CIFOR WARO sans qui rien ne se serait fait, ma Famille, mes amis et mes amours.

Le CIFOR a rendu cette thèse possible en la finançant. Le CIRAD l'a aussi rendu possible financièrement à travers des actions incitatives auxquelles j'ai bénéficié et qui m'ont permis de travailler sereinement à BSEF (Montpellier). Je remercie le CIFOR et CIRAD pour ces conditions de travail dont j'ai bénéficié.

Denis et Houria, j'ai commencé par vous parce que vous étiez au « début du commencement » pour parler comme les Abidjanais. Je termine encore par vous parce que vous avez aussi été « à la fin de la finition », comme les Abidjanais le disent. Vous avez secoué tous les cocotiers pour que je puisse m'inscrire à ABIES (AgroParisTech). Vous m'avez accompagné pendant ces quatre années dans ce processus de mutation de l'ingénieur de conception que j'étais au chercheur. Vous m'avez enseigné le raisonnement scientifique. Vous m'avez aidé à valoriser les résultats de recherche. Pédagogue, vous l'avez été avec moi. Vous avez été là à chaque fois que j'ai eu besoin de vos conseils. Je vous en suis infiniment reconnaissant. Merci beaucoup.

# SOMMAIRE

RESUME .....	2
REMERCIEMENTS.....	4
SOMMAIRE .....	6
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS .....	9
INTRODUCTION GENERALE .....	10
I. PROBLEMATIQUE.....	12
II. OBJECTIFS.....	14
III. HYPOTHESES.....	16
IV. DEROULEMENT DE LA THESE.....	18
CHAPITRE 1 : SECURITE ALIMENTAIRE ET FORETS TROPICALES SECHES AFRICAINES : UNE REVUE DE LA LITTERATURE .....	22
INTRODUCTION .....	22
I. DEFINITION DES CONCEPTS CLES.....	24
II. LA CONTRIBUTION DES FORETS SECHES D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE A LA SECURITE ALIMENTAIRE EN TEMPS NORMAL.....	26
III. LES FORETS SECHES D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE ET LA SECURITE ALIMENTAIRE DES MENAGES PENDANT LES PÉRIODES DE SOUDURE ALIMENTAIRE.....	28
IV. LES ECOSYSTEMES COURAMMENT SOLLICITES POUR LA SECURITÉ ALIMENTAIRE DANS LES FORÊTS SÈCHES D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE .....	31
V. LES ACTEURS RURAUX IMPLIQUES DANS LE PRÉLEVEMENT ET DANS LA VENTE DES PRODUITS FORESTIERS DANS LES RÉGIONS SÈCHES D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE.....	32
VI. LES FACTEURS IMPACTANT L'USAGE DES RESSOURCES FORESTIÈRES POUR LA SECURITÉ ALIMENTAIRE DES MÉNAGES RURAUX DANS LES REGIONS SECHES D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE.....	34
CONCLUSION .....	39
CHAPITRE 2. CONCEPTS, APPROCHE ET CADRE THEORIQUE .....	41
I. LE CONCEPT DE SECURITE ALIMENTAIRE.....	41
II. APPROCHE DE LA SECURITE ALIMENTAIRE A TRAVERS LE RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE .....	44
III. LE CONCEPT DE PAYSAGE .....	46
IV. LE CONCEPT DE RESSOURCES ARBORÉES.....	48
V. LE CONCEPT DE « FILET DE SÉCURITÉ » EN LIEN AVEC LES RESSOURCES ARBORÉES .....	50
VI. LES EXPLOITATIONS AGRICOLES FAMILIALES .....	51
VII. CADRE THEORIQUE.....	53
CHAPITRE 3: CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE .....	59
INTRODUCTION .....	59

I. UN DES PAYS LES PLUS PAUVRES DE LA PLANETE .....	61
II. UN PAYS ENCLAVE.....	62
III. UN PAYS A VARIABILITE CLIMATIQUE ELEVEE.....	64
IV. UN SECTEUR RURAL PREPONDERANT DANS L'ECONOMIE NATIONALE .....	66
V. UN PAYS AUX PAYSAGES RURAUX CHANGEANT.....	69
CONCLUSION .....	72
CHAPITRE 4 : METHODOLOGIE .....	73
I. CHOIX DE DEUX SITES DE L'ETUDE AU PAYSAGE CONTRASTE .....	73
II. LA CARACTERISATION DES ATOUTS DES MENAGES ET DE LEURS STRATEGIES ADAPTATIVES POUR FAIRE FACE AUX CRISES ALIMENTAIRES LIEES A LA VARIABILITE CLIMATIQUE .....	78
III. LA CARACTERISATION DES PAYSAGES ET DES RESSOURCES ARBOREES QU'ILS CONTIENNENT .....	90
IV. L'INVENTAIRE DES RESSOURCES ARBOREES .....	96
CHAPITRE 5 : DESCRIPTION DES PAYSAGES ET DES SYSTEMES AGRAIRES .....	100
INTRODUCTION .....	100
I. LES FACTEURS BIOPHYSIQUES .....	102
II. L'OCCUPATION DES SOLS .....	106
III. LES ELEMENTS DE PAYSAGE.....	109
IV. ORGANISATION DU PAYSAGE AGRAIRE.....	113
V. LES SYSTEMES TECHNIQUES DE CULTURE ET D'ELEVAGE .....	114
VI. LES SERVICES D'APPROVISIONNEMENT RENDUS PAR LES ECOSYSTEMES DES PAYSAGES DANS UNE PERSPECTIVE DE SECURITE ALIMENTAIRE.....	124
CONCLUSION .....	127
CHAPITRE 6. RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE ET TYPOLOGIE DES MENAGES .....	129
INTRODUCTION .....	129
I. LES FACTEURS DE RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE .....	131
II. L'ANALYSE DE L'EXPOSITION AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE .....	138
III. LA TYPOLOGIE DES MENAGES LES PLUS EXPOSÉS AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE.....	139
IV. LE LIEN ENTRE LE FAIT D'ACHETER DES CEREALES PENDANT LA PERIODE DE SOUDURE ALIMENTAIRE ET LA QUANTITE DE CEREALE CONSOMMEES .....	141
V. DISCUSSION .....	143
CONCLUSION .....	146
CHAPITRE 7. CONTRIBUTION DES RESSOURCES ARBOREES AUX REVENUS MONETAIRES DES MENAGES FACE AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE .....	148
INTRODUCTION .....	148
I. LA SOLLICITATION DES DIFFERENTES SOURCES DE REVENUS POUR SURMONTER LES CRISES ALIMENTAIRES .....	150
II. LA CONTRIBUTION DES RESSOURCES ARBOREES AUX REVENUS DES MENAGES PENDANT LES	



PERIODES DE SOUDURE ALIMENTAIRE .....	165
III. LA COMPARAISON DES REVENUS GENERES A PARTIR DES RESSOURCES ARBOREES EN FONCTION DU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE. ....	178
IV. LE COEFFICIENT DE GINI .....	181
V. DISCUSSION .....	182
CONCLUSION .....	184
 CHAPITRE 8. TYPES DE REVENUS UTILISES POUR FAIRE FACE AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE ET PLACE DES RESSOURCES ARBOREES .....	186
INTRODUCTION .....	186
I. REPARTITION DES DEPENSES AU SEIN DES MENAGES .....	187
II. INFLUENCE DES REVENUS ISSUS DE LA RESSOURCE ARBOREE SUR LA DECISION D'ACHETER DES CEREALES POUR L'ALIMENTATION DU MENAGE .....	192
III. CONTRIBUTION DES REVENUS ISSUS DES RESSOURCES ARBOREES AUX DEPENSES ALIMENTAIRES DES MENAGES PENDANT LA PERIODE DE SOUDURE ALIMENTAIRE .....	196
IV. DISCUSSION .....	198
CONCLUSION .....	199
 CHAPITRE 9. INFLUENCE DES REGLES D'ACCES AUX RESSOURCES ARBOREES SUR LES REPONSES DES MENAGES FACE AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE .....	201
INTRODUCTION .....	201
I. LES REGLES D'ACCES ET D'USAGE DES RESSOURCES ARBOREES .....	203
II. L'ACCES A LA RESSOURCE ARBOREE POUR FAIRE FACE A LA SOUDURE ALIMENTAIRE .....	208
III. L'EXERCICE DES DROITS D'ACCES AUX RESSOURCES ARBOREES TEL QU'OBSERVE DANS LES VILLAGES AU REGARD DES REGLES COUTUMIERES EXISTANTES. ....	212
IV. DISCUSSION .....	214
CONCLUSION .....	215
 CONCLUSION GENERALE .....	217
 LISTE DES FIGURES .....	221
LISTE DES TABLEAUX .....	221
LISTES DES PHOTOGRAPHIES .....	223
LISTES DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES .....	223
LISTES DES CARTES .....	223
LISTES DES GRAPHIQUES .....	224
BIBLIOGRAPHIE .....	225
ANNEXES .....	243

# LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ACFAO	Forêts et adaptation au changement climatique en Afrique soudano-sahélienne
APFNL	Agence des produits forestiers non ligneux
CAF	Chantiers d'aménagement forestier
CIFOR	<i>Center for International Forestry Research</i>
CVD	Conseils villageois de développement
FAO	Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FFEM	Fonds Français pour l'Environnement Mondial
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GPC	Goupement des producteurs de coton
GPS	<i>Global positioning system</i>
INERA	Institut de l'environnement et de recherches agricoles
IPCC	<i>Intergovernmental panel on climate change</i>
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PANA	Programme d'action national d'adaptation
PFNL	Produits forestiers non ligneux
PIB	Produit intérieur brut
PNA	Plan national d'adaptation
PNSR	Programme national du secteur rural
SDR	Stratégie de développement rural
SITARAIL	Société internationale de transport africain par rail
SOFITEX	Société Burkinabè des Fibres Textiles
SP/CONNEDD	Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'enfance

# INTRODUCTION GENERALE

Dans les milieux ruraux d'Afrique subsaharienne, l'agriculture est le moyen privilégié par les paysans pour obtenir de la nourriture afin d'assurer leurs besoins alimentaires. Cette agriculture est essentiellement de type pluvial. Elle est de ce fait exposée aux aléas climatiques (sécheresses et inondations). Dans les régions tropicales humides, où les épisodes de sécheresse sont peu fréquents, les crises alimentaires liées à la variabilité climatique sont rares. Le travail agricole est possible toute l'année ainsi il est possible de faire plusieurs récoltes dans l'année (Bahuchet & Garine 1989). Les populations bénéficient aussi de l'extraction des produits forestiers, améliorant ainsi leur sécurité alimentaire et éventuellement leurs revenus (Dounias 2003), et réduisant aussi leur vulnérabilité aux changements de leur environnement (Ndoye & Tieguhong 2004; Dounias et al. 2007). Dans les régions semi-arides d'Afrique subsaharienne en revanche, la vulnérabilité des populations à la variabilité climatique est l'une des causes du risque alimentaire, *a fortiori* quand elle se conjugue avec d'autres risques structurels d'ordre économique, sociale ou politique (Ribot et al. 1996; Cambrezy & Janin 2003). Lors des épisodes de sécheresses sévères, qui peuvent être liés à un retard des premières pluies, à un creux dans la saison des pluies ou à un arrêt brutal prématuré des pluies, la production agricole de l'année baisse de façon considérable alors que le travail agricole n'est pas possible toute l'année dans ces régions (Bahuchet & Garine 1989). Cette chute des rendements agricoles peut alors se conjuguer à d'autres facteurs dépendants des stratégies d'adaptation mises en œuvre ou non par les paysans ainsi que des facteurs structurels dont dépend l'accès aux ressources alimentaires, pour toucher sévèrement les populations dans leur alimentation. Dans la bande soudano-sahélienne par exemple où la variabilité climatique est très élevée, le phénomène de soudure alimentaire dû à la sécheresse est récurrent (Cambrezy & Janin 2003; Janin 2009). Pendant cette période, les ressources alimentaires viennent très souvent à faire défaut au moment où les travaux des champs exigent une dépense énergétique élevée (de Garine 2002). Pendant cette période plusieurs stratégies sont mises en place au niveau des ménages : réduction des rations alimentaires, diversification des revenus pour acheter des céréales (Janin 2004), mobilisation des produits forestiers. Quand les greniers deviennent entièrement vides, l'achat de céréales pour la consommation s'impose aux ménages. Pour y arriver, les stratégies des ménages sont orientées vers la mobilisation de nouvelles sources de revenus. Pour les couches les plus défavorisées des sociétés rurales, les produits des arbres peuvent devenir une option d'adaptation et parfois la seule qui va s'offrir à eux (Takasaki et al. 2004). Cependant, les écosystèmes des régions semi-arides africaines sont sensibles aux variations des précipitations qui peuvent affecter la productivité de la végétation et la survie des plantes dans ces régions (Hulme

2005). Ces régions sèches sont moins riches en biodiversité et plus susceptibles d'être affectées par les sécheresses et les incendies (Locatelli & Cronkleton 2008). La question se pose donc de connaître le rôle joué par les éléments arborés dans les paysages de ces régions en période de difficultés alimentaires. C'est l'enjeu de cette thèse qui s'appuiera pour ce faire sur des études menées en région soudano-sahélienne et plus particulièrement dans le sud-ouest du Burkina Faso, dans la région de Boromo.

# I. PROBLEMATIQUE

Si le phénomène de soudure alimentaire en milieu rural Burkinabé est bien documenté dans la littérature (de Garine & Koppert 1988; Janin 2003; Cambrezy & Janin 2003; Janin 2004; Janin & Martin-Prevel 2006; Savy et al. 2006) en revanche la contribution des éléments arborés du paysage (savane, jachère, parc agroforestier) et des produits forestiers à la sécurité alimentaire des populations rurales qui vivent dans ce milieu pendant les périodes de soudures alimentaires est mal connu. Une grande partie des études sur les forêts et les moyens d'existence des populations rurales se focalise sur les forêts humides, avec peu de considération des savanes et des forêts sèches (Shackleton et al. 2007), à part en Afrique Australe où l'importance du biome Miombo et de ces forêts sèches a conduit à analyser ce rôle de façon approfondie bien que localisé (Clarke et al. 1996; Lowore 2006). De surcroît, rares sont celles qui tiennent compte de l'importance de la composition du paysage en cas de soudure alimentaire dans ces paysages.

Pourtant, les systèmes agraires dominants des régions semi-arides africaines qui ont façonné des paysages comportent trois grandes entités : les savanes ou les forêts sèches, les jachères, et les champs (Pélissier 1980; Lericollais 1990; Garine 1995), dont l'importance relative et la composition vont dépendre du niveau d'anthropisation du milieu et des pratiques plus ou moins extensives des populations. Dans les régions semi-arides d'Afrique de l'Ouest, les forêts sèches sont désormais très rares (Mayaux et al. 2004) et les savanes sont l'écosystème forestier dominant : arborées, arbustives ou herbacées selon les conditions édaphiques ou anthropiques. Après une défriche de savane pour mise en culture, la terre peut être laissée au repos un certain temps, temps dépendant de la disponibilité en terre de l'exploitation agricole et des systèmes de culture adoptés, en une jachère qui sera remise en culture ou pourra être considérée à nouveau comme une formation savanicole au bout de plus de 15 ans. Très généralement, ces mises en culture épargnent les espèces d'arbres les plus utiles aux humains, pour former des parcs arborés (Pélissier 1966; Seignobos 1978; Seignobos 1982; Raison & Seignobos 1988; Garine et al. 2005), la densité de ces arbres dépendant à la fois de l'histoire de la parcelle et des arbres que le paysan va y trouver, des besoins de la famille du paysan en produits forestiers divers (Seignobos & Iyébi-Mandjek 2000) mais aussi des techniques culturales en place, la mécanisation animale et encore plus motorisée (Boffa 1995; Bagnoud et al. 1995; Bernard et al. 1996; Depommier 1996; Boffa 1999). Ce système agroforestier est fortement répandu dans la région semi-aride ouest-africaine (Zomer et al. 2009). Et du fait de la croissance démographique sans pour autant que les pratiques agricoles ne changent vraiment de l'extensif à l'intensif, les parcs arborés occupent de plus en plus une place importante

dans les paysages de la région soudano-sahélienne. Même si ceux-ci demeurent quasiment les mêmes que ceux savamment décrits dans les études rurales de terroir menées par Gilles Sautter, Paul Péliissier (Sautter 1962; Péliissier & Sautter 1970) dans les années 1970 puis par d'autres comme André Lericollais (Lericollais 1990; Lericollais & Milleville 1993), ces paysages évoluent sous l'effet de facteurs démographiques, environnementaux, techniques, économiques, sociologiques et politiques, certains de niveau local d'autres de plus grands niveaux, tels que les migrations ou la globalisation du commerce de la noix de karité. Ainsi la place que peuvent occuper les produits forestiers dans la sécurité alimentaire des populations soudano-sahéliennes dépendent-elles des paysages, de leur construction et de la place qu'occupent les espèces et formations arborées. La question principale que nous nous posons est la suivante :

**Les ressources arborées constituent-elles un filet de sécurité alimentaire pour les ménages ruraux de la région soudano-sahélienne les plus exposés aux risques d'insécurité alimentaires et, si oui, de quelle manière l'organisation du paysage influe-t-elle sur ce rôle ?**

## II. OBJECTIFS

Cette thèse a pour objectif d'approfondir l'étude des liens entre les ressources arborées des paysages soudano-sahéliens et la sécurité alimentaire des populations rurales vivant dans cette région d'Afrique de l'Ouest. Elle ambitionne ainsi de contribuer à une meilleure prise en compte de ces ressources arborées et des écosystèmes qui les portent en régions semi-arides africaines dans les politiques de sécurité alimentaire, de lutte contre la pauvreté et d'adaptation au changement climatique au niveau national.

L'analyse a porté plus particulièrement sur deux territoires villageois dans le Sud-Ouest du Burkina Faso. Les deux villages font partie de ceux choisis dans le cadre du projet ACFAO (Forêts et Adaptation au Changement Climatique en Afrique de l'Ouest) mis en œuvre par le CIFOR (Centre International de recherche en foresterie) et co-financé par le FFEM (Fonds Français pour l'Environnement Mondial) au Burkina Faso et au Mali. L'objectif général de ce projet est de contribuer au développement de politiques et de projets d'adaptation Basés sur les Écosystèmes (ABE) à différentes échelles (locales, nationales et régionales) en Afrique de l'Ouest Soudano-Sahélienne, afin de renforcer la gestion durable des arbres et permettre aux groupes sociaux les plus vulnérables d'accroître leur capacité adaptative et d'améliorer leurs conditions de vie grâce aux biens et services écosystémiques fournis par les formations forestières.

L'objectif global de cette thèse est donc de mettre en évidence **la contribution des écosystèmes ayant une composante arborée à la sécurité alimentaire des populations rurales d'Afrique soudano-sahélienne, en particulier pendant les périodes de soudure alimentaire afin de contribuer au développement de stratégies de sécurité alimentaire basées sur les écosystèmes, dans un contexte de variabilité climatique.**

Afin d'atteindre cet objectif global, les objectifs spécifiques suivants ont été définis :

- (a) Etablir le profil des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la période de soudure alimentaire en tenant compte des atouts dont ils disposent pour produire la nourriture à partir des exploitations agricoles,*
- (b) Analyser les sources de revenus sollicitées par les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire et les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire selon les genres pendant les périodes de soudure alimentaire,*
- (c) Analyser le lien entre la mobilisation des ressources arborées, les genres, la structure et la composition du paysage, et la décision du ménage d'acheter des céréales pendant la période de soudure alimentaire,*
- (d) Analyser l'influence des règles d'accès aux ressources arborées sur la réponse des ménages face au risque d'insécurité alimentaire pendant la période de soudure alimentaire.*



### III. HYPOTHESES

Cette thèse s'appuie sur l'hypothèse centrale selon laquelle, **les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, vivant dans les paysages de savanes soudano-sahéliennes, ont des conditions d'existence et des atouts tels que cela les conduit à solliciter prioritairement les ressources arborées pour faire face à des pénuries alimentaires, et ce quel que soit le type de paysage, les stratégies adaptatives s'adaptant à l'organisation de celui-ci.**

Les hypothèses spécifiques sont les suivantes:

- (a) En milieu rural soudano-sahélien, les ménages qui sont obligés de recourir au marché pour se nourrir pendant la période de soudure alimentaire, sont les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire quels que soient les aléas climatiques. Ces ménages possèdent pour la plupart des exploitations agricoles individuelles et disposent aussi de moins d'atouts de productions agricoles que les ménages qui ne sont pas confrontés aux achats de céréales pendant la période de soudure alimentaire.*
- (b) Dans la savane soudano sahélienne, les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la période de soudure alimentaire dépendent davantage des revenus issus des ressources arborées que les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire, lorsque ceux-ci évoluent dans un environnement dominé par des parcs arborés, les femmes étant les principales actrices de ce processus.*
- (c) Dans les ménages ruraux en milieu soudano-sahélien, ce sont principalement les femmes qui permettent de surmonter la période de soudure alimentaire en prélevant puis en vendant des produits arborés pour acheter des céréales. Cependant, la structure et la composition des paysages dans lesquels elles collectent ces ressources arborées est déterminante pour déterminer leurs stratégies adaptatives.*

*(d) Dans la savane soudano-sahélienne, les règles d'accès aux ressources arborées dépendent des éléments constitutifs du paysage, mais aussi de l'évolution de la situation alimentaire qui prévaut dans la région. Elles seront donc beaucoup plus strictes quand la situation alimentaire sera tendue et quand la faim pousse presque tous les ménages à recourir aux ressources arborées. Inversement, elles sont plus lâches et les détenteurs des droits d'accès et d'usage sont plus conciliants quand la saison de culture a été bonne l'année d'avant et quand peu de ménages doivent faire appel aux ressources arborées pour faire face au problème de soudure alimentaire.*

## IV. DEROULEMENT DE LA THESE

Cette thèse sera organisée autour de 9 chapitres. Elle commencera par une introduction générale et se terminera par une conclusion générale.

Le chapitre 1 sera consacré à une revue de la littérature sur la sécurité alimentaire et les forêts tropicales sèches en Afrique subsaharienne. Cette revue de la littérature débouchera sur un « creux » de connaissances que la thèse va s'atteler de combler. Dans cette revue, nous allons chercher dans un premier temps à faire ressortir les différents usages des ressources arborées que font les habitants des zones semi-arides en Afrique subsaharienne. Ensuite il s'agira de comprendre si ces ressources sont utilisées en temps normal ou si elles sont sollicitées plus spécifiquement dans les situations de risque alimentaire. Aussi, cette revue de la littérature devra-t-elle mettre en évidence les types d'écosystèmes forestiers sollicités par les ménages, ainsi que la sollicitation en fonction des genres et les facteurs qui peuvent améliorer ou limiter le rôle des ressources arborées pour faire face à des situations de crise alimentaire en milieu rural.

Au chapitre 2, les différents concepts mobilisés dans la thèse seront définis. Le cadre théorique de l'étude sera aussi détaillé dans ce chapitre. L'étude sera organisée autour d'un cadre théorique articulé sur quatre points essentiels qui représentent chacun, une des hypothèses spécifiques de l'étude. Dans ce chapitre le choix de prendre le risque d'insécurité alimentaire comme approche à l'insécurité alimentaire pour cette thèse sera aussi justifié.

Le chapitre 3 sera consacré à la méthodologie de l'étude. C'est ici que nous allons présenter les villages sélectionnés pour cette étude et la façon dont ils ont été choisis. Nous allons aussi présenter les différentes méthodes et techniques utilisées pour la collecte et le traitement de données dans ce chapitre.

Au chapitre 4, nous allons présenter le contexte général de l'étude. Le contexte climatique, économique, environnemental, de même que la situation d'insécurité alimentaire, la pauvreté et le paysage forestier du Burkina Faso seront aussi présentés.

Au chapitre 5, nous allons décrire les paysages et les systèmes agraires des sites d'études. C'est dans ce chapitre que nous allons mettre en évidence le contraste entre les territoires villageois du point de vue de l'occupation des sols et de l'organisation des paysages.

Les chapitres qui suivent c'est-à-dire les chapitres 6, 7, 8 et 9 seront structurés sous forme d'articles. Cependant on ne reviendra plus sur les méthodes dans ces chapitres parce qu'elles seront déjà exposées dans le chapitre 3 sur la méthodologie, en revanche une discussion sera faite pour chacun des résultats originaux présentés dans ces chapitres. En effet chacun de ces chapitres constitue l'ossature d'un papier en rédaction, soumis ou déjà publié.

Le chapitre 6, nous aborderons le risque d'insécurité alimentaire et la typologie des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. Après avoir identifié les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, un profil de ces ménages sera dressé en tenant compte des atouts dont ils disposent pour la production de nourriture sur les exploitations agricoles familiales.

Le chapitre 7 sera consacré à la contribution des ressources arborées aux revenus monétaires des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. À travers ce chapitre on saura, qui de l'homme ou de la femme sollicite plus la ressource arborée pour générer des revenus, et qui parmi les ménages les plus ou les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire sollicite plus des revenus issus de la ressource arborée dans chaque village.

Le chapitre 8 sera consacré à la mobilisation des ressources arborées pour faire face au risque d'insécurité alimentaire. On connaîtra à l'issue de ce chapitre, qui de l'homme ou de la femme s'occupe des dépenses alimentaires dans les ménages pendant les périodes de soudure alimentaire difficiles. Aussi le lien entre l'usage des revenus issus des prélèvements et des ventes de produits issus de la ressource arborée et la décision du ménage d'acheter des céréales pendant les périodes de soudure alimentaire sera connu, ainsi que la contribution des revenus issus de la ressource arborée aux dépenses alimentaires des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire

pendant la période de soudure alimentaire.

Le chapitre 9 portera sur l'influence des règles d'accès à la ressource arborée sur les réponses des ménages face au risque d'insécurité alimentaire. Dans ce chapitre, les règles d'accès aux ressources arborées seront présentées, ainsi que la manière dont les ménages à fort risque d'insécurité alimentaire procèdent pour accéder à la ressource arborée afin de faire face au risque d'insécurité alimentaire sera analysé.

Enfin la conclusion générale reviendra sur le résultat des tests des hypothèses émises à la suite des questions spécifiques. Elle permettra aussi de montrer en quoi ce travail contribue à la connaissance scientifique et au développement de stratégies de sécurité alimentaire basées sur les écosystèmes dans la région soudano-sahélienne soumise à une forte variabilité climatique.



# CHAPITRE 1 : SECURITE ALIMENTAIRE ET FORETS TROPICALES SECHES AFRICAINES : UNE REVUE DE LA LITTERATURE

## INTRODUCTION

Le rapport annuel de la FAO sur l'état de l'insécurité alimentaire dans le monde en 2014 a fait état du fait que 805 millions de personnes dans le monde souffraient encore de la faim parmi lesquelles 791 millions en Afrique subsaharienne (FAO 2014). Dans les régions sèches d'Afrique subsaharienne, l'insécurité alimentaire est exacerbée par la variabilité et le changement climatique qui affecte de façon drastique les productions agricoles. Cette situation devrait empirer dans ces régions, si l'on s'en tient aux prévisions climatiques du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC 2007) sur l'évolution du climat dans ces régions. L'insécurité alimentaire affecte différemment les pauvres et les riches. Tandis que les riches qui disposent de nombreux atouts sont moins affectés, les populations qui disposent de faibles atouts sont susceptibles d'être plus affectées par les effets néfastes des changements climatiques (sécheresses, inondations). Pour eux, les ressources forestières sont en quelque sorte le dernier recours (Fisher & Shively 2003; Angelsen & Wunder 2003), même si les droits d'accès et d'usage de ces ressources sont complexes. Cette importance des ressources forestières pour les ménages ruraux est significative pendant les périodes de famine (Vinceti et al. 2008; Fisher et al. 2010). Les populations rurales dépendent des forêts pour leurs moyens d'existence (Colfer et al. 2006; Harris & Mohammed 2003; Ros-tonen & Wiersum 2003). Quand les opportunités d'emplois sont réduites, nombreux parmi eux sont ceux qui collectent les produits forestiers pour leur consommation (Ros-tonen & Wiersum 2003, Somorin 2010) ou les vendes pour générer des revenus additionnels (Angelsen & Wunder 2003; Hautdidier & Gautier 2003; Yemiru et al. 2010; Arnold et al. 2011; Egoh et al. 2012;) pour acheter de la nourriture.

Dans cette revue de la littérature, nous allons synthétiser les évidences scientifiques sur le rôle des ressources issues des forêts tropicales sèches africaines pour la sécurité alimentaire des communautés rurales et les facteurs qui influencent ce rôle. Après une définition préliminaire de quelques concepts clés, nous allons chercher à comprendre la contribution des forêts tropicales sèches africaines à la sécurité alimentaire des ménages qui y vivent, les écosystèmes sollicités à

cette fin, les principaux utilisateurs de ces ressources, et à la fin, nous allons explorer les facteurs qui influencent l'utilisation des ressources forestières dans les régions tropicales sèches africaines.



# I. DEFINITION DES CONCEPTS CLES

## 1.1. Les forêts tropicales sèches et le système agroforestier des savanes africaines

Selon la FAO, les forêts tropicales sèches sont des forêts qui subissent 5 à 8 mois de période sèche et dont les précipitations annuelles vont de 500 à 1500 mm (FAO 2001). Les forêts sèches africaines comprennent le Miombo et les savanes arbustives ou boisées (FAO 2001). Pour cette revue, nous avons sélectionné les papiers en tenant compte de cette définition. Pour les papiers dans lesquels les précipitations moyennes annuelles de la zone d'étude ne sont pas mentionnées, nous avons pris soin de les chercher en utilisant le site web de « weatherbase » (<http://www.weatherbase.com>). Selon Gautier et al (2006), le paysage de forêts sèches au sens large est composé de savane, de jachères, de champs qui interagissent ensemble. Dans ce paysage, la plupart des champs sont en quelque sorte des parcs agroforestiers. Les parcs agroforestiers sont des terres cultivées ou récemment mis en jachère sur lesquelles des arbres sont délibérément maintenus (Boffa 1999) et dans lesquels les populations rurales reconnaissent des valeurs culturelles et socioéconomiques (Sène 2004). Les jachères sont des portions de terre qui ont été cultivées mais qui ont ensuite été laissées sans être cultivées durant une ou plusieurs années agricoles (Floret et al. 2000; Gautier, Bazile, & Picard 2006). Cette étude se focalise sur les ressources fournies par ces forêts sèches (savane, miombo), ces jachères et ces terres cultivées (parcs agroforestiers).

## 1.2. La sécurité alimentaire

Le concept de sécurité alimentaire se focalise premièrement sur la disponibilité de la nourriture (production agricole, variation des stocks, les importations et les aides alimentaires) (Andres 2012). Au regard de la persistance de la faim dans le monde (FAO 2014) en dépit d'une production alimentaire suffisante pour nourrir la planète (Stringer 2000), et aussi à la lumière des travaux de Sen (1981) sur les « *food entitlement* », le concept de sécurité alimentaire va prendre en compte la stabilité de l'accès à la nourriture et de l'utilisation de la nourriture. Au sommet mondial de l'alimentation qui s'est tenu en 1996 à Rome, en Italie, les participants ont défini la sécurité alimentaire comme « *la sécurité alimentaire est obtenue lorsque tous les membres d'une société disposent, de façon constante, des conditions physiques et économiques permettant d'avoir accès à une nourriture suffisante, saine et nutritive correspondante à leurs besoins et à leurs préférences* ».

*alimentaires et leur permettant de mener une vie active et saine»* (Sommet mondial de l'alimentation, 1996). Depuis, cette définition est la plus utilisée et semble faire l'objet d'un consensus.

### 1.3. La soudure alimentaire

Certaines situations comme, la mort ou la maladie d'un chef de ménage, un conflit armé ou inter-ethnique par exemple peut fortement affecter la sécurité alimentaire des populations. En plus de ces événements non climatiques, les populations qui vivent dans les régions tropicales sèches sont aussi exposées au changement climatique. Ils font face chaque année, pendant la saison des cultures, à la période de soudure alimentaire que les habitants des forêts humides ne connaissent presque pas (Bahuchet & Garine 1989). Dans les régions tropicales sèches africaines, la variabilité et le changement climatique résultant de la succession fréquente de sécheresses posent des problèmes qui affectent l'agriculture (IPCC 2001). La période de soudure alimentaire est un phénomène lié à la variabilité et au changement climatique qui est récurrent dans la zone (Cambrezy & Janin 2003). C'est l'intervalle temporel entre la disparition des stocks de nourriture et les prochaines récoltes (Janin 2003a; Janin 2003b; Janin & Martin-Prevel 2006).

## II. LA CONTRIBUTION DES FORETS SECHES D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE A LA SECURITE ALIMENTAIRE EN TEMPS NORMAL

En temps normal, les populations qui vivent dans les forêts sèches en Afrique subsaharienne utilisent les ressources forestières pour améliorer leur sécurité alimentaire et aussi pour faire face à la période de soudure alimentaire. Ils consomment directement et/ou vendent ces produits pour acheter des produits alimentaires pour la consommation.

### 2.1. Les ressources issues des forêts tropicales sèches africaines supportent la consommation alimentaire

Dans les forêts tropicales sèches africaines, les ressources forestières complètent la consommation alimentaire des ménages en contribuant à leur régime alimentaire. Dans le sahel, les arbres dans les parcs agroforestiers sont considérés par les populations rurales comme une source importante de nourriture pour les hommes (Faye et al. 2011). La consommation des produits forestiers comme les fruits de *Lannea microcarpa*, *Parkia biglobosa*, *Saba senegalensis*, *Vitellaria paradoxa* fournissent aux populations d'important nutriments (Bayala et al. 2014). Au Burkina Faso, les populations rurales consomment plusieurs produits issus de la ressource arborée comme ingrédients dans la ration alimentaire (Lamien et al. 1996; Guigma et al. 2012; Pouliot et al. 2012). Dans la province de Zoundweogo, à la périphérie du Parc Nationale "Kaboré Tambi", les populations du village de Nobéré considèrent le parc en quelque sorte comme leur grenier parce qu'il leur procure plusieurs fruits et plantes sauvages qu'ils utilisent dans la consommation alimentaire (Belem et al. 2007). Au Botswana, les plantes comestibles sauvages représentent d'importants compléments alimentaires pour la population rurale (Neudeck et al. 2012). Par exemple, *Azanza garkeana* est un fruit sauvage qui est très important dans la consommation alimentaire dans ce pays (Mojeremane & Tshwenyane 2004). En Tanzanie, la consommation des ressources forestières améliore les besoins nutritionnels des enfants dans les villages (Powell et al. 2011) parce que les feuilles sauvages utilisées fréquemment dans la consommation alimentaire des enfants contiennent beaucoup de vitamines (Vainio-Mattila 2000). En Afrique du Sud, plusieurs ménages ruraux utilisent des épinards sauvages, des fruits sauvages, des plantes sauvages et des insectes sauvages dans leur alimentation (Dovie, Shackleton, & Witkowski 2002; Twine et al. 2003; Cocks & Wiersum 2003; Shackleton & Shackleton 2004). Dans ce pays, la consommation de fruits de *Sclerocarya birrea*, de la bière et du jus issu de ce même fruit, contribue énormément au régime alimentaire des populations rurales

(Shackleton & Shackleton 2005). Dans un village Zambien, les fruits de *Vapaca kirkiana* sont très consommés à cause de leur bon goût et des vitamines qu'ils contiennent (Moombe et al. 2014).

## 2.2. Les revenus dérivés des forêts tropicales sèches africaines contribuent à acheter de la nourriture

Plusieurs études portent sur la contribution des ressources forestières à la création de revenus dans les forêts sèches en Afrique subsaharienne. Dans ces régions tropicales sèches africaines, les populations rurales utilisent les ressources forestières pour générer des revenus additionnels (; (Fisher 2004; Shackleton et al. 2007; Mamo et al. 2007; Babulo et al. 2008;; Yemiru et al. 2010; Heubach et al. 2011; Tibuhwa 2013), particulièrement les ménages les plus pauvres (Kamanga et al. 2009; Mulenga et al. 2012) pour lesquels les forêts peuvent être dans certains cas la première source de revenus (Neudeck et al. 2012). Les achats de nourriture sont parmi les dépenses les plus observées dans les ménages. Ainsi, il est compréhensible qu'une partie des revenus que les ménages dérivent de la vente des ressources forestières soit utilisée pour acheter de la nourriture. Cependant on trouve rarement des études qui s'intéressent directement au lien entre les revenus forestiers et les achats de nourriture surtout dans les régions sèches d'Afrique subsaharienne. Parmi les travaux qui existent, nous notons ceux qui ont été conduits dans les milieux ruraux en Afrique du sud et en Afrique de l'Est. En Afrique du sud, la vente des produits de Marula permet aux ménages ruraux d'acheter de la nourriture (Shackleton & Shackleton 2005). Au Malawi, les revenus forestiers supportent principalement la consommation alimentaire des ménages ruraux (Kamanga, Vedeld, & Sjaastad 2009). Au Soudan, 62% des ménages ruraux dépensaient les revenus issus de la vente des fruits d'*Adansonia digitata* dans les achats de nourriture alors que tous les ménages qui vendaient des fruits de *Ziziphus spina-christi* et de *Balanites aegyptiaca* utilisaient leurs revenus pour acheter de la nourriture (Adam et al. 2013). Dans ce même pays, dans un village nommé *Elsalam*, les populations dépensent premièrement les revenus issus de la vente des fruits sauvage dans des achats de produits alimentaires (Maruod et al; 2015). Dans un village en Ethiopie, 65% de la population rurale obtenait de l'argent dans la vente des ressources forestières qui leur servaient à acheter de la nourriture dans le but d'améliorer leur sécurité alimentaire (Abdulla 2013).

### III. LES FORETS SECHES D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE ET LA SECURITE ALIMENTAIRE DES MENAGES PENDANT LES PÉRIODES DE SOUDURE ALIMENTAIRE

Lorsque les ménages ruraux manquent de nourriture, nombreux sont ceux qui utilisent les ressources forestières pour la subsistance (Akinnifesi et al. 2006) ou qui les vendent pour faire face à ces situations de pénurie alimentaire.

#### 3.1. La consommation des ressources issues des forêts sèches d'Afrique subsaharienne pendant les périodes de soudure alimentaire

Pendant la période de soudure alimentaire, les ressources forestières sont sollicitées et représentent un filet de sécurité alimentaire pour les ménages les plus défavorisés (Shackleton et al. 2007). En Tanzanie, les feuilles et les fruits sauvages sont consommés par les populations rurales durant les périodes d'insécurité alimentaire (Vainio-Mattila 2000; Powell 2012) et les végétaux sauvages que 46% des enfants consommaient pendant cette période, couvraient leurs besoins caloriques journaliers (Powell et al. 2011). Dans les milieux semi-arides en Ethiopie, les plantes et les fruits sauvages consommés jouent un rôle très important dans l'alimentation des populations rurales pendant la période de soudure alimentaire (Guinand & Lemessa 2000; Fentahun & Hager 2009; Feyssa et al. 2011a; Feyssa et al. 2011b). Les ménages ruraux au Kenya consomment des fruits et des animaux sauvages pour faire face à la soudure alimentaire (Mwema et al. 2012). En Afrique du sud, la période de soudure alimentaire coïncide avec la période de l'année où les feuilles légumières sauvages sont les plus abondantes (Modi et al. 2006). Ces feuilles sont très consommées pendant la période de soudure alimentaire (Dovie et al. 2002; Dovie et al. 2007). En Zambie, les populations rurales consomment beaucoup de champignons, de feuilles, de tubercules et de fruits issus des forêts lorsque le stock de nourriture de base devient très faible (Chileshe 2005; Mulenga et al. 2012). Dans un village au Malawi, 67% des ménages remplaçaient les nourritures de base par des nourritures issues de la ressource forestière durant les périodes de soudure alimentaire (Fisher et al. 2010). Au Zimbabwe, les fruits collectés dans les forêts sont séchés et conservés pour être consommés par les populations rurales pendant les périodes de soudures alimentaires (Campbell et al. 1997; Maroyi 2011). Par exemple les fruits de *Parinari curatellifolia* jouent un rôle important dans la consommation alimentaire des ménages pendant la période de soudure (Mithöfer & Waibel 2003). Au nord du Nigeria, Harris & Mohammed (2003) ont identifié 16 aliments sauvages consommés par les populations rurales pendant la période de soudure alimentaire. Dans la région

de Ségou au Mali, les paysans consomment également une grande quantité de fruits de *Vitellaria paradoxa* pendant la période de soudure alimentaire (Faye et al. 2010). Dans l'ouest du Burkina Faso, plusieurs ménages ruraux consomment des fruits sauvages quand les stocks de céréales sont les plus faibles (Lamien et al. 1996). Dans les Miombo au Botswana, on observe une augmentation de la consommation d'aliments sauvages pendant les sécheresses quand les productions agricoles ont échoué (Campbell 1996). Dans un village au Kenya, les plantes sauvages contribuent significativement à la consommation alimentaire des ménages pendant les périodes de soudures (Johns & Kokwaro 1991).

### 3.2. Les revenus des ressources issues des forêts sèches d'Afrique subsaharienne sont utilisés pour acheter de la nourriture pendant les périodes de soudure alimentaire

Plusieurs ménages génèrent des revenus à partir des forêts et des arbres pendant les périodes de soudure alimentaire dans les forêts sèches d'Afrique subsaharienne. Par exemple, en Zambie, les ménages ruraux faisant face à l'insécurité alimentaire se tournent vers les forêts pour réduire leur vulnérabilité face à une crise économique ou à face à la variabilité climatique (Mulenga et al. 2012). En plus de la consommation directe des ressources forestières par les populations rurales vivant dans les forêts sèches d'Afrique subsaharienne, les revenus générés à travers la vente des ressources forestières sont aussi utilisés pour acheter de la nourriture pendant la période de soudure alimentaire. Cependant, très peu d'études portent directement sur le lien entre les revenus forestiers et les achats de nourriture pendant les périodes de soudures alimentaires dans les régions sèches d'Afrique subsaharienne. Parmi les travaux qui existent, nous notons ceux conduits par (Shackleton & Shackleton 2004) dans les milieux ruraux. Les auteurs montrent que les revenus issus de la vente de la bière faite à partir des fruits de Marula, sont utilisés par certains ménages pendant les périodes où les besoins financiers pour les achats de fournitures scolaires et de nourritures sont élevés. Certains ménages, utilisent leurs revenus uniquement pour l'achat de fournitures scolaires, et évitent ainsi de vendre des produits agricoles à cette période pour acheter de la nourriture. Nous notons également les travaux conduits dans les milieux ruraux en Ethiopie, où les résines, les gommes et le bois de feu ont été identifiés comme des ressources forestières qui contribuaient aux achats de nourriture pendant la période de soudure alimentaire (Mamo et al. 2007; Worku et al. 2011). Et encore en Tanzanie, où dans un village les champignons sauvages représentaient une solution alternative pour obtenir de l'argent afin d'acheter de la nourriture après une longue période de sécheresse qui avait affecté les récoltes (Tibuhwa 2013).



## IV. LES ECOSYSTEMES COURAMMENT SOLLICITES POUR LA SECURITÉ ALIMENTAIRE DANS LES FORÊTS SÈCHES D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE

Dans les milieux ruraux des régions sèches d'Afrique subsaharienne, les ménages collectent des ressources forestières dans plusieurs écosystèmes. Ainsi tous les écosystèmes forestiers sont sollicités par les populations rurales même si la tendance est plus à croire que les ménages ruraux dérivent plus de ressources de la forêt quand ils sont plus proches de la végétation naturelle (Mandondo 2001; Brouwer et al. 1997; Kamanga et al. 2009; Fisher et al. 2010). Aussi on observe une littérature plus florissante dans ces écosystèmes (savane, miombo) (Campbell 1987; Lamien et al. 1996; Dovie et al. 2002; Mojeremane & Tshwenyane 2004; Shackleton & Shackleton 2004; Shackleton & Shackleton 2005; Mamo et al. 2007; Belem et al. 2007; Kamanga et al. 2009; Fisher et al. 2010; Worku et al. 2011; Powell et al. 2011; Tibuhwa 2013; Moombe et al. 2014) en ce qui concerne l'usage des ressources forestières pour la sécurité alimentaire des ménages ruraux. Dans les régions sèches d'Afrique subsaharienne, il faut aussi noter que les ménages collectent les ressources forestières dans les jachères (Cocks & Wiersum 2003; Harris & Mohammed 2003; Powell et al. 2011). Les terres cultivées fournissent aussi des arbres qui jouent un rôle important dans la sécurité alimentaire des ménages dans cette région (Campbell 1987; Lamien et al. 1996; Vainio-Mattila 2000; Dovie et al. 2002; Harris & Mohammed 2003; Shackleton & Shackleton 2005; Faye et al. 2010; Powell et al. 2011; Faye et al. 2011; Bayala et al. 2014) et permettent aux ménages de faire face directement ou indirectement à la famine.



## V. LES ACTEURS RURAUX IMPLIQUES DANS LE PRÉLEVEMENT ET DANS LA VENTE DES PRODUITS FORESTIERS DANS LES RÉGIONS SÈCHES D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE

Dans les régions sèches d'Afrique subsaharienne, tous les membres du ménage sont impliqués dans le prélèvement et la vente des produits forestiers. Cependant dans la littérature, la plupart des études portent sur l'importance de ces ressources pour les femmes. En Afrique du sud, parmi les ménages ruraux dirigés par des femmes, les ressources forestières contribuaient fortement aux revenus totaux que lorsque les ménages étaient dirigés par des hommes (Clarke et al. 1996; Vainio-Mattila 2000; Modi et al. 2006; Shackleton et al. 2007). Au Soudan, dans la localité de Rashad, la collecte et la vente des fruits de *Ziwiphus spina-christi* sont effectuées par les femmes (Adam & Pretzsch 2010). Les femmes sont aussi les principales actrices de la collecte, de la transformation et de la vente des produits issus du karité au Burkina Faso, (Lamien et al. 1996; Pouliot 2012), au Benin (Schreckenber 1996; Schreckenber 2004) et au Ghana (Poudyal 2009). Cependant, il faut noter que plusieurs études montrent la contribution des enfants aux activités des femmes liées à la collecte et à la vente de produits forestiers dans les forêts sèches d'Afrique subsaharienne. En effet, les femmes sont très souvent aidées par les enfants pendant la collecte et la vente des produits forestiers. Dans la population rurale Tanzanienne, les feuilles légumières sauvages sont exclusivement collectées par les femmes et les enfants (Vainio-Mattila 2000). En milieu rural sud-africain, les végétaux sauvages sont collectés par les femmes et les enfants (Cocks & Wiersum 2003). En Ethiopie, dans les milieux ruraux, les femmes et les enfants sont les principales responsables de la collecte et de la vente de gommes, de résines et de plantes comestibles sauvages (Guinand & Lemessa 2000; Worku et al. 2011; Feyssa et al. 2011). Au Zimbabwe, la plupart des nourritures sauvages collectées et consommées dans les ménages ruraux sont le fait des femmes et des enfants (Campbell 1987; Maroyi 2011). Dans le Nord du Nigeria, les nourritures sauvages sont principalement commercialisées par les femmes et les enfants (Harris & Mohammed 2003). Au Botswana, les plantes indigènes comestibles sont collectées et vendues par les femmes et les enfants (Legwaila et al. 2011). Néanmoins, dans certains cas tous les membres du ménage participent à la collecte et à la vente des produits forestiers. Les hommes participent souvent à la collecte du bois en coupant le bois pour les femmes en milieu rural en Ethiopie (Feto 2009). Ils participent aussi à la collecte de fruits en milieu rural au Soudan (Maruod et al. 2015), à la collecte

de plante comestible en Ethiopie ( Feyssa et al. 2011; Neudeck et al. 2012) et aussi à la collection de champignons sauvages en Tanzanie (Tibuhwa 2013).

En ce qui concerne l'usage des revenus forestiers, il semble que les femmes dépensent leurs revenus issus des ressources forestières premièrement dans les achats de produits alimentaires. En effet, au Mali, les femmes dépensent leurs revenus forestiers dans les achats d'aliments alors que les hommes utilisent leurs revenus pour les grandes dépenses telles que les achats d'équipements agricoles et les achats d'équipements de transports (Faye et al. 2010). Dans le Nord du Nigeria, généralement les revenus obtenus par les femmes rurales sont principalement utilisés pour acheter de la nourriture pour nourrir les membres du ménage (Adedayo et al. 2010).

## VI. LES FACTEURS IMPACTANT L'USAGE DES RESSOURCES FORESTIÈRES POUR LA SECURITÉ ALIMENTAIRE DES MÉNAGES RURAUX DANS LES REGIONS SECHES D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE

L'usage des ressources forestières par les ménages ruraux en temps normal ou pendant la période de soudure alimentaire à la fois comme source de nourriture et comme moyen de diversification des revenus pour acheter de la nourriture peut être influencé par des facteurs d'ordre environnemental (climat) et humain (Croissance démographique, caractéristique des ménages).

### 6.1. Les facteurs environnementaux

Parmi les facteurs qui influencent, l'usage des ressources forestières dans les régions sèches d'Afrique subsaharienne, les facteurs environnementaux et particulièrement les facteurs climatiques sont très importants. Ces facteurs affectent négativement les ressources forestières et ainsi en limitent l'accès aux communautés rurales. À l'échelle mondiale, les pressions dues aux changements climatiques affectent fortement la fourniture des biens et services des forêts (Easterling & Apps 2005) alors que les populations qui vivent dans les forêts en dépendent. Ainsi ils deviennent vulnérables aux changements opérés dans ces forêts (Locatelli & Cronkleton 2008). En Afrique, durant le 20<sup>ième</sup> siècle, nous avons assisté à la diminution des précipitations dans le sahel, en méditerranée et dans le sud de l'Afrique (GIEC 2007). Dans le sahel, Hulme et al. (2001) ont noté un déclin de la pluviométrie de 20 à 30% et une augmentation des températures moyennes jusqu'à 1,3 degré Celsius. La diminution des pluies n'est pas sans conséquence sur la déforestation. En effet, dans la région du Gourma au Mali, la déforestation est fortement corrélée à la diminution des pluies (Benjaminsen et al. 1996). La diminution des pluies et l'augmentation des températures ont entraîné un déclin de la densité des arbres dans la région sahélienne (Gonzalez et al. 2012) et pourrait réduire la capacité de résilience des communautés locales et dégrader davantage les forêts (Seppala et al. 2009). La diminution de la densité des arbres est naturellement accompagné de la diminution des produits forestiers de grande importance socio-économique. Par exemple au Botswana, la sécheresse a causé la disparition des plantes comestibles sauvages (Neudeck et al. 2012). En Zambie, Holden (1991) mentionne que la sécheresse a entraîné l'extinction des insectes comestibles. Dans le sud de l'Ethiopie, les longues périodes de sécheresse et de pluie, ont réduit la qualité et la quantité de gommages et de résines que produisaient les arbres (Worku et al. 2011),

pourtant de la plus haute importance pour les ménages ruraux dans la diversification des revenus pour acheter de la nourriture pendant la période de soudure alimentaire. Au Zimbabwe, la sécheresse a affecté les populations en entraînant le déclin de la production de certains produits forestiers (les chenilles, les fruits, le miel et les champignons) (Campbell et al. 1997).

## 6.2. Les facteurs humains

### (a) *La croissance démographique*

L'Afrique est un continent avec une population à croissance très rapide. Selon l'UNICEF, la population Africaine actuellement estimée à 1.2 milliard d'habitants doublera dans les années 2050. Ainsi, un quart de la population mondiale vivra en Afrique d'ici 2050 (UNICEF 2014). Les études sur le lien entre la croissance de la population et l'usage des ressources forestières pour la sécurité alimentaire dans les régions sèches sont quasi inexistantes. Cependant la croissance rapide de la population peut entraîner une augmentation des besoins alimentaires et des besoins en bois énergie sur le continent.

Dans les régions d'Afrique subsaharienne, les systèmes de cultures sont très extensifs. Ainsi lorsque les besoins alimentaires augmentent, la demande en terres agricoles augmente aussi. L'agriculture extensive est l'une des causes majeures de la destruction des forêts tropicales africaines. En Afrique, subsaharienne, la déforestation se passe plus rapidement dans les forêts sèches que dans les forêts humides (Rudel 2013). L'agriculture est perçue comme la plus importante cause de la déforestation (Benhin 2006; Hosonuma et al. 2012; Houghton 2012). La destruction des forêts en faveur de l'agriculture ne peut donc que limiter l'usage des ressources forestières pour la sécurité alimentaire des populations. Néanmoins, dans certains cas les populations préservent dans leurs champs certaines espèces d'arbres qu'ils considèrent utiles pour eux, ce qui lui permet de compenser la perte de la ressource.

Le taux de natalité en Afrique subsaharienne est plus élevé dans les milieux ruraux, mais la population croît plus rapidement dans les milieux urbains. Selon l'UNICEF (2014), d'ici 2030, la plupart des Africains vivront dans les villes. La demande en bois de feu pour les villes peut avoir un impact sur les ressources forestières dans les villages surtout quand ils sont localisés dans les bassins d'approvisionnement des villes en bois énergie. Même s'il n'existe pas de travaux sur le lien entre l'usage de bois énergie dans les villes et l'usage des ressources forestières pour faire face à l'insécurité alimentaire dans les villages, l'augmentation de la demande en bois énergie dans les villes entraine certainement une dégradation des forêts (Hosonuma et al. 2012) si on s'en tient à ce

que dans les villages les populations locales collectent et consomment plus du bois mort (Benjaminsen et al. 1996).

#### *(b) Droit d'accès et d'usage des ressources forestières*

On trouve rarement des travaux sur l'influence des droits d'accès aux ressources forestières sur la contribution des ressources forestières à la sécurité alimentaire des communautés rurales. Les populations locales bénéficient plus des forêts si celles-ci ont accès aux produits forestiers (Ribot 2003). Pourtant, les règles d'accès aux ressources forestières ne sont toujours pas en faveur des populations qui ont plus besoin de ces ressources pour faire face à l'insécurité alimentaire. Généralement, ces derniers sont pauvres tant sur le plan financier que sur le plan de la possession d'atouts naturels (terre). Les règles d'accès aux ressources forestières dépendent des éléments de paysages. Ces règles ne sont généralement pas les mêmes dans la savane, dans les jachères et dans les parcs agroforestiers. Dans la savane, l'accès aux ressources forestières est généralement libre (Heubach et al. 2011). Dans les jachères l'accès aux ressources forestières est moins restrictif que dans les champs. Les jachères sont des propriétés privées tout comme les champs, dans certains cas l'accès à la jachère aux autres ménages peut-être interdit par le propriétaire (si la ressource se fait de plus en plus rare). Dans les champs (parcs agroforestiers) où la plupart des arbres qui sont encore présents sont protégés, l'accès à ces arbres est généralement interdit aux autres ménages. Seul le propriétaire du champ a le droit d'user des arbres qui se trouvent dans le champ (Schreckenberg 1999; Poudyal 2009). Pour faire face à l'insécurité alimentaire, certains ménages n'hésitent donc pas à contourner les restrictions dans les champs, mais ces pratiques entraînent souvent des conflits avec les détenteurs de droits sur les ressources. Aussi, les migrants à qui les autochtones ne prêtent souvent que des terres de jachères, ont souvent un accès limité aux arbres qui s'y trouvent déjà (Poudyal 2009). Les femmes non pas toujours un accès sécurisé aux ressources forestières dans les champs dans les zones sèches d'Afrique subsaharienne (Adedayo et al. 2010) où les hommes ont un contrôle exclusif sur les arbres (Coulibaly-Lingani et al. 2009a) pourtant ce sont elles qui utilisent plus ces ressources pour faire face à l'insécurité alimentaire dans les villages.

#### *(c) Le degré de richesse des ménages*

Le degré de richesse du ménage est une variable qui détermine la décision du ménage de collecter des produits forestiers ou pas. Au Zimbabwe les ménages ruraux les plus pauvres sont généralement ceux qui sont plus impliqués dans la collecte et dans la vente de produits forestiers (Campbell et al. 1997). En Zambie les ménages ruraux les plus pauvres sont plus liés à la collecte et à la vente de produits forestiers que les plus riches (Mulenga et al. 2012). Au Kenya, dans les pays

Kuiti, lorsque les revenus du ménage s'accroissent, la probabilité que celui-ci consomme des fruits sauvages en période de soudure décroît significativement (Mwema et al. 2012). Dans la région d'Ohangwena en Namibie, la collecte de fruits sauvages est plus fréquente chez les ménages à revenus faibles que chez ceux qui ont des revenus élevés (Musaba & Sheehama 2009). En Afrique du sud dans la communauté rurale de Mametja dans la province du Limpopo, la consommation moyenne annuelle des feuilles sauvages est en général plus élevée chez les pauvres (Twine et al. 2003).

#### *(d) L'âge des chefs de ménages*

L'âge des chefs de ménage est un élément important dans la mobilisation des produits forestiers pour la sécurité alimentaire. Selon Piland (1991) l'âge des chefs de ménage peut être positivement corrélé avec l'utilisation des ressources forestières jusqu'à l'atteinte du pic de la force physique. En effet, en Zambie, les ménages ruraux avec des chefs très âgés participent moins aux activités liées aux ressources forestières (Mulenga et al. 2012). Cependant même si les personnes âgées n'ont plus la force d'aller collecter des produits dans la forêt, ceux-ci possèdent encore les connaissances nutritionnelles sur les plantes (Toledo & Burlingame 2006). Car si les jeunes ont souvent la force pour collecter des produits forestiers, ils n'ont pas souvent une connaissance nutritionnelle pour certaines plantes. Dans le Kwazulu-Natal en Afrique du sud par exemple, Modi et al. (2006) notent que la faible utilisation des feuilles légumières sauvages dans la consommation alimentaire est associée à une insuffisance de connaissance sur l'accès à des quantités qui peuvent satisfaire les exigences quotidiennes de nourriture surtout dans les ménages jeunes.

#### *(e) Le niveau d'éducation*

En général les ménages avec une meilleure éducation ont un plus large éventail d'opportunités de revenus ( Godoy et al. 1997; Adhikari et al. 2004) ainsi ils dépendent moins des forêts. En effet, le niveau d'éducation du chef de ménage permet une diversification de ses activités (Shackleton et al. 2002). Dans les milieux ruraux, en région sèche d'Afrique subsaharienne, plus un individu reçoit une éducation formelle, moins il dépend de la cueillette de fruits sauvages pour son alimentation. C'est le cas en milieu rural en Afrique du sud (Shackleton et al. 2002) et au Kenya (Mwema et al. 2012). Au Malawi les ménages ruraux qui ont un chef qui a au moins une éducation primaire sont moins dépendant de la forêt pour faire face à une mauvaise récolte que les ménages dont les chefs n'ont aucun niveau d'éducation formelle (Fisher et al. 2010). Aussi, en Zambie les ménages avec des chefs qui ont un niveau d'éducation élevé participent moins aux activités liées aux ressources forestières (Mulenga et al. 2012).

#### *(f) La taille des ménages*

Dans la plupart des cas un ménage avec beaucoup de membres va plus solliciter des produits forestiers pour son alimentation. Par exemple, au Kenya un accroissement de la taille du ménage par 01 individu accroît de 50% la probabilité qu'un ménage consomme des fruits sauvages pendant la période de soudure alimentaire (Mwema et al. 2012). En Ethiopie et au Burkina Faso la dépendance des ménages ruraux à la consommation des produits forestiers est positivement corrélée à leur taille (Mamo et al. 2007; Coulibaly-Lingani et al. 2009). Cependant, la taille des ménages peut ne pas avoir d'influence significative sur le prélèvement de la ressource forestière pour l'alimentation. En Namibie par exemple, la taille des ménages n'a pas d'influence significative sur la collecte de fruits sauvage pour l'alimentation des ménages car la collecte de ce fruit nécessite peu d'efforts physiques (Musaba & Sheehama 2009). Godoy et al. (1997) expliquent que les gros ménages peuvent collecter plus de ressources forestières pour leur alimentation par rapport aux petits ménages lorsque la collecte de ces ressources nécessite une importante force de travail et aussi lorsque ces ménages sont obligés de nourrir tous leurs membres en prélevant dans la forêt.

## CONCLUSION

Dans les régions sèches d'Afrique subsaharienne, les ressources forestières sont importantes pour la sécurité alimentaire des ménages ruraux. Dans ces régions, les forêts fournissaient directement ou indirectement de la nourriture pour les ménages que ce soit en temps normal ou en temps de soudure alimentaire. Les ressources forestières représentent une véritable stratégie d'adaptation à la variabilité et au changement climatique pour ces ménages. Les femmes sont les plus impliquées dans ces activités (collecte et commercialisation) et elles sont plus susceptibles d'utiliser leurs revenus issus des forêts pour acheter de la nourriture pour le ménage. Sous l'influence des changements climatiques et de l'augmentation de la population (accroissement de la demande de terre pour l'agriculture), les forêts sont en train de décliner dans cette région de l'Afrique et les conséquences sur la continuité de la fourniture de leurs ressources forestières aux populations sont énormes. Les droits d'accès aux ressources forestières sont très complexes et ne profitent toujours pas aux ménages qui en ont besoin pour faire face à l'insécurité alimentaire. L'usage des ressources forestières dépend aussi des facteurs démographiques et des caractéristiques socio-économiques des ménages. Que ce soit dans la végétation naturelle ou dans les espaces cultivés, les populations parviennent toujours à tirer des ressources en temps normal ou en temps de famine pour leur alimentation. Cependant les études sur la contribution des ressources forestières à la sécurité alimentaire sont peu détaillées et on ne parvient pas à percevoir réellement quelles ressources dans quels écosystèmes sont réellement sollicités dans les paysages. Ainsi, ces études tiennent rarement compte de la structure et de l'organisation du paysage. Étant donné que les forêts tropicales sèches africaines sont en train de tendre de plus en plus vers des parcs agroforestiers surtout dans le domaine soudano-sahélien d'Afrique de l'ouest, cette question devient extrêmement importante. Il est donc nécessaire que des recherches visant à comprendre le rôle des ressources forestières pour la sécurité alimentaire des ménages ruraux dans les régions sèches d'Afrique subsaharienne, ainsi que la manière dont l'organisation du paysage influe sur ce rôle, soient menées.





# CHAPITRE 2. CONCEPTS, APPROCHE ET CADRE THEORIQUE

## I. LE CONCEPT DE SECURITE ALIMENTAIRE

Le concept de sécurité alimentaire a été l'objet de plusieurs définitions successives. Au départ, l'accent a été mis sur la disponibilité de la nourriture en quantités et en qualités suffisantes. La disponibilité de la nourriture fait référence à la production agricole, aux variations des stocks, aux importations et à l'aide alimentaire (Andres 2012). Avec le temps, le concept de sécurité alimentaire a beaucoup évolué. Au sommet mondial de l'alimentation qui s'est tenu à Rome en 1996, la communauté internationale avait fixé comme objectif la réduction de moitié du nombre de personnes sous-alimentées dans le monde, qui était estimé à 828 millions pour la période 1994-1996 selon la FAO, pour le faire passer à environ 414 millions en 2015. Cependant, la FAO a estimé en septembre 2014, dans son rapport annuel sur l'état de l'insécurité alimentaire dans le monde, qu'environ 805 millions de personnes souffraient encore de la faim chronique dans le monde (<http://www.fao.org/news/story/fr/item/243863/icode/>). L'objectif qui consistait à faire chuter le nombre de sous-alimentée de moitié en 2015 n'a pas ainsi été atteint pour de nombreux pays, notamment pour les pays africains au sud du Sahara où l'on estime encore qu'environ 791 millions de personnes sont sous-alimentées en septembre 2014. À l'échelle mondiale, le problème de l'insécurité alimentaire ne réside pas uniquement dans la production alimentaire mais bien dans sa répartition. Car on estime que le monde produit suffisamment de nourriture pour couvrir les besoins de la planète (Stringer 2000). D'autres facteurs pourraient ainsi expliquer les famines qui subsistent encore malgré une production alimentaire globale suffisante. Même quand la production agricole d'un pays est suffisante, les travaux d'Amartya Sen dans les années 1980 ont révélé que la disponibilité de la nourriture seule ne suffisait pas pour atteindre la sécurité alimentaire. Ses travaux mettent l'accent sur les problèmes d'accès des ménages à la nourriture de certaines catégories de personnes à cause de leurs faibles opportunités de revenus (Staatz et al. 1990). Sen a ainsi proposé comme méthode d'analyse de la sécurité alimentaire l'approche des '*food entitlement*' (Sen 1981) c'est-à-dire le droit à la nourriture. La notion d'accessibilité à la nourriture s'est ainsi ajoutée à celle de la disponibilité de la nourriture pour mieux comprendre la sécurité alimentaire. Ce concept intègre ainsi désormais l'accès de toute personne aux ressources nécessaires pour pouvoir acquérir des aliments. Ces ressources peuvent comprendre des ressources monétaires tout comme les droits d'accès aux ressources foncières. Cette approche met ainsi l'accent sur la capacité

de détenir et d'échanger des ressources en vue d'obtenir des aliments (Hamelin et al. 1998). Davies (1996) va plus loin en insistant sur une sécurité des moyens d'existence ou encore le fait de disposer de suffisamment d'atouts pour satisfaire ces besoins alimentaires de base.

Aujourd'hui on estime que « *la sécurité alimentaire est assurée quand toutes les personnes, en tout temps, ont économiquement, socialement et physiquement accès à une alimentation suffisante, sûre et nutritive qui satisfait leurs besoins nutritionnels et leurs préférences alimentaires pour leur permettre de mener une vie active et saine* » (Sommet mondial de l'alimentation, 1996).

En plus de la disponibilité de la nourriture et de l'accès à la nourriture, cette définition fait appel à deux autres dimensions : il s'agit de la stabilité de l'accès à la nourriture (l'accès à la nourriture de la population qui ne peut pas être mis en cause par un quelconque choc), et de l'utilisation de la nourriture (une utilisation satisfaisante de la nourriture qui ne soit pas menacée par des problèmes de santé). Pour qu'il y ait sécurité alimentaire, il faut que toutes ces conditions soient à la fois réunies. La définition de la sécurité alimentaire de la FAO intègre ces quatre dimensions et jouit d'un certain consensus au point qu'elle est la plus utilisée de nos jours. Cependant certains auteurs pensent qu'elle mérite encore d'évoluer. En effet, l'insécurité alimentaire s'évalue à l'aide de mesures anthropométriques qui permettent de détecter la sous-alimentation. Ces mesures sont généralement effectuées sur des individus et visent à mettre en évidence leurs besoins alimentaires et leurs carences éventuelles. Les besoins alimentaires représentent la quantité d'énergie nécessaire à un individu, en bonne santé, pour se développer et mener une vie normale. Ces besoins sont exprimés sur une base quotidienne, et varient selon l'âge, le poids, la taille, la charge de travail, l'environnement, le comportement et l'état physiologique (grossesse, allaitement) (Payne & Lipton 1994). De telles mesures sont difficilement réalisables sur le terrain, surtout dans les milieux ruraux africains. Il est en effet difficilement envisageable de peser des humains dans des villages africains, certaines coutumes l'interdisant et de telles mesures étant peu appréciées des populations. Dans la pratique, estimer précisément les besoins alimentaires en tenant compte de tous ces paramètres paraît difficile. Dans cette étude, on ne va pas évaluer les besoins alimentaires au sens calorique du terme. En revanche, des estimations des besoins alimentaires pourront être réalisées par des jugements de valeur (Payne & Lipton 1994). De surcroît, il faut prendre en compte la qualité technique de la nourriture, ainsi que la compatibilité avec les habitudes alimentaires, l'acceptabilité culturelle et la dignité humaine (Maxwell 1996). Tous ces aspects rendent encore difficiles les évaluations. C'est pourquoi certains auteurs mettent l'accent sur la dimension subjective de la sécurité alimentaire. Pour eux un pays et une population sont en sécurité alimentaire quand leur système alimentaire opère de façon à les enlever la peur de ne pas avoir

assez à manger (Janin 2008). Hamelin et al. (1998) quant à eux jugeaient par exemple en insécurité alimentaire tous les ménages devant recourir à des pratiques « *non durables* » comme faire appel aux comptoirs alimentaires, utiliser inconsidérément sa marge de crédit, compter sur ses parents, se priver sur la qualité et la quantité d'aliments, retarder le paiement des comptes, vendre des biens personnels ou même voler.

Enfin, la sécurité alimentaire se définit à différents niveaux : individuel, ménage, communauté, régions, pays et groupement de pays. La sécurité alimentaire à l'un des niveaux n'entraîne en effet pas nécessairement une sécurité alimentaire aux autres niveaux. Un foyer par exemple en situation de sécurité alimentaire peut comporter quelques membres dont les besoins alimentaires sont insatisfaits. Dans cette étude, l'analyse s'effectue au niveau des ménages.

Notre acception de la sécurité alimentaire dans cette étude est à bien distinguer de l'autosuffisance alimentaire ou la souveraineté alimentaire. L'autosuffisance alimentaire est la capacité de satisfaire tous les besoins alimentaires d'une population par la seule production de cette population, sans avoir recours à des achats extérieurs. L'autosuffisance alimentaire se révèle en pratique dangereuse pour une population donnée dans la mesure où elle le met à la merci du moindre aléa climatique qui grèverait ses récoltes (<http://www.lafaimexpliquee.org>). La souveraineté alimentaire inclut la priorité donnée à la production agricole nationale pour nourrir la population, ainsi que le droit des paysans à produire des aliments et le droit des consommateurs à pouvoir décider ce qu'ils veulent consommer (Windfuhr & Jonsén 2005; Patel 2009).

## II. APPROCHE DE LA SECURITE ALIMENTAIRE A TRAVERS LE RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE

Le risque d'insécurité alimentaire peut être compris comme un phénomène extérieur déstabilisant, avec lequel les acteurs doivent composer, faute de pouvoir s'y soustraire (Fèrras 1992). Il s'agit des calamités naturelles, de l'aridité, de l'enclavement, des potentialités des sols (Janin 2009). D'autres facteurs de risque découlent plus ou moins directement de la médiation humaine (Cambrezy & Janin 2003). Il s'agit du risque lié aux facteurs économiques, sociaux et politiques (Ribot et al. 1996). Tous ces risques d'insécurité alimentaires sont classés en deux types : à savoir le risque d'insécurité alimentaire chronique ou structurelle et le risque d'insécurité alimentaire temporaire ou conjoncturelle. Le risque d'insécurité alimentaire structurelle (chronique) est présent quand les personnes ne sont pas capables de satisfaire leurs besoins alimentaires sur une longue période. Ce risque résulte des périodes prolongées de pauvreté, d'absence de biens et d'accès inadéquat aux ressources productives ou financières. Le risque d'insécurité conjoncturelle (temporaire) est présent quand il y a une diminution soudaine de la capacité de produire des aliments ou d'avoir accès à suffisamment d'aliments pour satisfaire ces besoins alimentaires (FAO 2008). Ce risque résulte des chocs (climatiques ou non climatiques) et des fluctuations à court terme dans la disponibilité et l'accès aux aliments, et qui comprennent les variations annuelles des productions alimentaires internes, du prix des aliments et du revenu des ménages (FAO 2008).

Dans cette étude, nous prendrons en compte les deux types de risque d'insécurité alimentaire. Le risque conjoncturel sera approché à travers la variabilité climatique et l'organisation des funérailles, alors que le risque structurel sera approché à travers les facteurs de productions agricoles. On ne parlera pas de ménages en insécurité alimentaire mais plutôt de risque d'insécurité alimentaire. Étant donné qu'il est quasi impossible d'évaluer avec précision l'insécurité alimentaire dans les ménages, on s'intéressera soit aux ménages en sécurité alimentaire qui pourraient risquer de souffrir d'insécurité alimentaire dans le futur, soit aux ménages en insécurité alimentaire qui risqueraient de sombrer dans une insécurité alimentaire beaucoup plus accrue dans le futur.

Dans la région soudano-sahélienne, la variabilité des précipitations est naturellement élevée (Mahé & Paturel 2009). Les ménages sont sensibles à la variabilité climatique, qui se traduit souvent par la perte partielle ou totale des récoltes de céréales. Cette situation est surtout observée pendant la période de soudure alimentaire. Ainsi, le risque d'insécurité alimentaire renvoie en milieu rural soudano-sahélien à des situations caractérisées par la récurrence du phénomène de soudure

alimentaire (Janin 2009). Cette période correspond à l'intervalle temporel entre la disparition des stocks de nourriture et les prochaines récoltes (Janin 2003a; Janin 2003b; Janin & Martin-Prevel 2006). Pour ne pas rester sans rien à manger pendant la période de soudure alimentaire, les ménages peuvent sauter des repas ou anticiper par des achats de céréales quand leur stock de céréales commence à s'épuiser, ou acheter des céréales pour la consommation alimentaire quand leur grenier se trouve entièrement vide (Janin 2008). Il existe cependant un lien fort entre le risque d'insécurité alimentaire et en particulier le fait que les greniers soient vides pendant la période de soudure alimentaire et que les paysans aient besoin d'acheter des céréales. Notre approche sera basée sur les travaux de Janin & Martin-Prevel (2006) mettant en évidence la capacité des ménages à gérer le risque d'insécurité alimentaire au Burkina Faso. Selon ces travaux, le niveau d'exposition des ménages aux risques d'insécurité alimentaire dépend du stock disponible sur l'exploitation et stocké dans les greniers. L'exposition au risque d'insécurité alimentaire s'aggrave quand le ménage est contraint de recourir au marché pour ses besoins alimentaires, car cette situation survient le plus souvent en période d'hivernage où un enclavement géographique risque d'entraver l'accessibilité aux marchés physique (Janin & Martin-Prevel 2006), mais aussi une hausse des prix des denrées alimentaires (Staatz et al. 1990). Cette approche est aussi celle adoptée par Droy & Rosolofo (2004) qui montrent dans la zone semi-aride de Madagascar que les ménages les plus vulnérables sur le plan alimentaire sont ceux à la fois qui n'assurent pas ou assurent très peu leur autoconsommation en aliments de base. Nous considérons donc que dans un contexte de variabilité climatique, pour les ménages vivants principalement de la production agricole, l'exposition au risque d'insécurité alimentaire sera d'autant plus élevée dans les ménages ayant des greniers entièrement vides et contraints de recourir au marché pendant les périodes de soudure alimentaire.

### III. LE CONCEPT DE PAYSAGE

Le paysage est un concept polysémique. D'un côté, il est considéré comme un espace objet d'observation (vision « *naturaliste* ») qu'il faut l'analyser, ce qui a conduit notamment au développement de l'écologie du paysage. D'un 'autre côté, il est compris comme une perception de l'homme (vision « *subjectiviste* »). ces deux acceptions de ce terme peuvent cependant être conciliées (Gautier 1996). En effet, le concept de paysage peut combiner les points de vue du naturaliste (qui explique les phénomènes biophysiques et humains qui façonnent le paysage) et celui de l'observateur (qui se fonde sur le point de vue de celui qui observe un paysage). Ainsi le paysage se définit dans le rapport dialectique entre un espace objet et un observateur sujet. Cette dualité constitutive du paysage est essentielle (Forman and Godron 1986; A. Berque 1990). La définition du paysage s'articule donc autour de deux pôles (« *observateur sujet* » ou « *espace objet* ») et elle varie entre l'acception qu'en ont les acteurs et l'usage qu'ils en font. Si le paysage est défini comme étant centré sur le point de vue de l'observateur, il tend vers une notion purement subjective, liée à la perception et aux représentations de cet observateur. On aura donc autant de paysages que d'observateurs. Cependant, un paysage défini à l'instant « *t* » de son observation demeure le reflet d'un système en évolution permanente et ne peut être figé par le regard. Le paysage ne dépend donc pas que de l'observateur mais du système auquel il participe. Le réduire ainsi à l'observateur serait privilégier la forme au détriment de son organisation propre et de sa dynamique (Gautier 1996). Les méthodes objectives, quant à elles, ne prennent pas en compte la notion de perception dans leur définition du paysage. Le plus souvent, le paysage est considéré comme un système écologique que l'on va caractériser par des faits objectifs ( Baudry 1985; Naveh & Lieberman 1994). Le fait de privilégier l'organisation à la forme conduit en fait à considérer un espace ne pouvant « *donner lieu* » à rien que l'humain puisse véritablement habiter (Augustin Berque 1995). Or si le paysage peut être considéré comme un objet scientifique dont il est nécessaire de connaître le contenu et les alentours, il faut insister sur le fait que c'est une relation de réciprocité entre l'homme et un espace (A. Berque 1990; Varela et al. 1993). La définition du paysage que nous adopterons dans cette étude est la suivante : « *le paysage peut être défini comme l'image d'une portion d'espace hétérogène, pouvant être embrassée par la vue d'un observateur et correspondant à l'espace contrôlé et utilisé par une petite société, qui est constituée par la combinaison répétitive d'éléments visibles différenciés, naturels et sociaux, en interaction* » (Gautier 1996). Cependant, l'utilisation que nous ferons de cette définition est plus restrictive car mise à l'épreuve de la difficulté de trouver des points de vue en région de savane permettant d'embrasser par la vue toutes les composantes et la structure des paysages. Notre observation du paysage sera

ainsi à la fois horizontale, lors du parcours des territoires villageois, et verticale via les images de télédétection. Sans perdre de vue que notre perception des paysages présente un aspect tout à fait subjectif lié à notre propre rapport à l'espace et aux sociétés qui le parcourent, le travaillent, le domestiquent, sociétés que nous avons côtoyées pendant 3 ans, la définition du paysage utilisée dans la pratique s'apparente à celles des écologues du paysage, c'est-à-dire à celle d'une famille d'écosystèmes en interactions, liés par les représentations et pratiques de sociétés villageoises.



## IV. LE CONCEPT DE RESSOURCES ARBORÉES

Dans les paysages de type soudano-sahéliens, on distingue généralement, au niveau du « pattern » élémentaire du territoire villageois, trois types d'espaces : les champs, les jachères et la savane. L'arbre est présent quasiment dans tous ces types d'espaces, y compris dans les champs, de façon très majoritaire, et exception faite peut-être des champs d'arachide et des champs labourés avec des engins motorisés. De ces arbres, intégrés dans les écosystèmes qui composent les paysages soudano-sahéliens, les populations peuvent tirer des ressources, au sens où leurs productions naturelles sont perçues par la société comme pouvant potentiellement être mises en valeur et devenir ainsi facteur de richesse (Brunet et al, 1993).

Les savanes sont l'écosystème dominant, les forêts sèches étant désormais très rares (Mayaux et al. 2004). Le plus souvent pour désigner tous les espaces non cultivés, boisés ou non, on parlera de « brousse ». Cette « brousse » englobe cependant une grande diversité écologique. Selon la classification de Yangambi (Trochain 1957) reprise par Nasi & Sabatier (1998), les savanes soudano-sahéliennes regroupent : les savanes arbustives à arborées, les savanes arborées et boisées, les savanes vergers qui correspondent à de vieilles jachères (>10 ans) qui se sont reforestées naturellement. On pourrait également ajouter dans cette catégorie « brousse » les jachères de moins de 10 ans qui, sans être revenues à un stade d'écosystème naturel, sont sorties également de l'espace exploité par les populations pour redevenir des brousses. La jachère représente *« l'état post-cultural, phase passive de restauration d'un écosystème, dont l'état final procure en principe des conditions renouvelées pour la culture suivante, en particulier un milieu assaini et des éléments nutritifs plus abondants, plus disponibles et plus accessibles aux racines »* (Serpantié et al. 2001). Des arbres issus de ces formations naturelles, ou en train de le redevenir en partie, les populations peuvent extraire une grande diversité de ressources (du bois-énergie, du bois de service, du bois pour façonner des manches d'outils, du fourrage, des fruits, des écorces, des racines).

Les arbres ne se trouvent cependant pas seulement dans les « brousses », mais aussi dans les champs. La présence de ces arbres dans les champs révèle la stratégie que la société conduit à l'égard du milieu dans lequel elle évolue (Lericollais 1990). Les populations voient dans les arbres une source de produits et de services et conservent les espèces qui les leur fournissent lors des mises ou des remises en culture formant ainsi des parcs agroforestiers dans l'espace cultivé, communément appelés parcs arborés. Ces comportements sont orientés par la pression démographique et le contrôle de l'espace (Pélissier 1980) et peut-être aussi par des raisons

culturelles, économiques ou environnementales (Gautier & Ntoupka 2003). On peut observer deux types de parcs arborés dans le paysage soudano-sahélien. Au départ du processus de transformation des formations naturelles en parc arboré, on a le parc « *résiduel* » (Seignobos & Iyébi-Mandjek 2000) constitué d'espèces conservées sur les champs lors des premiers défrichements, et surtout développé dans la périphérie des villages (Gautier & Ntoupka 2003). La présence de ces parcs montre un défrichement récent et une faible pression démographique sur l'espace (Pélissier 1980). A un stade donné du processus d'évolution du parc arboré, quand la croissance démographique devient forte et que les règles d'accès au foncier deviennent de plus en plus contraignantes, les parcs résiduels sont façonnés, revitalisés par les populations, sur la base de protection, de transplantation et beaucoup plus rarement de plantation de plantules d'arbres. On passe ainsi de parcs arborés résiduels, où l'investissement humain s'est limité à épargner les arbres utiles (ou trop gros) lors de la mise en culture à des parcs « *construits* », intégrant des espèces qui ont une utilité avérée dans l'espace agraire de la période considérée (Gautier & Ntoupka 2003). Des arbres issus de ces parcs arborés, les populations peuvent aussi extraire une diversité variable de ressources.

Dans cette étude, on désignera comme ressource « arborée » tous produits issus des arbres dans les parcs arborés (champs et jeunes jachères) et des arbres dans la savane et/ou dans les vieilles jachères. Ces ressources arborées offrent aux populations des produits, soit pour l'autoconsommation, ou soit pour la vente afin de générer des revenus.

## V. LE CONCEPT DE « FILET DE SÉCURITÉ » EN LIEN AVEC LES RESSOURCES ARBORÉES

Toutes les ressources que les humains mobilisent pour surmonter une crise, un choc ou encore un évènement représentent pour eux un filet de sécurité (Shackleton & Shackleton 2004). Le concept de filet de sécurité intervient le plus souvent pendant les situations de crise. Le filet de sécurité offre rarement une solution à long terme, mais aide essentiellement à atténuer un choc (Paumgarten 2007). Les hommes utilisent une multitude de ressources qui leur sert donc de filet de sécurité pour surmonter les périodes difficiles (Reardon, Delgado & Matlon 1992; Ellis 1998) parmi lesquelles, les ressources forestières. Ainsi, ils ne se tournent pas exclusivement vers les forêts, mais essaient de mobiliser toutes les ressources qui s'offrent à eux (McSweeney 2003). Cependant si les populations rurales dépendent en générale des forêts pour répondre aux chocs, ce sont les plus pauvres qui dépendent le plus des forêts pour répondre aux chocs (Fisher & Shively 2003; Angelsen & Wunder 2003). Pour ces derniers, les forêts procurent un filet de sécurité important dans ces périodes difficiles (Byron & Arnold 1999). Cette fonction de filet de sécurité de la forêt, s'observe le plus souvent lorsque la nourriture issue de la forêt est consommée directement pendant les périodes de famine (soudure alimentaire en milieu rurale soudano sahélien par exemple) ou quand l'argent issu des ventes de produits en provenance de la forêt est utilisé pour faire face à une crise économique (Byron & Arnold 1999; Wunder 2001). Cependant il faut noter que la forêt n'est pas seulement utilisée pendant les moments difficiles, mais aussi peut être utilisée tous les jours et en temps normal (Wunder 2001). Elle est utilisée en temps normal par les populations pour se nourrir, pour se soigner et aussi comme source d'énergie par exemple. Ainsi elle représente aussi un filet de sécurité dans ce sens car elle permet aux ménages les moins riches d'épargner de l'argent qui pourrait servir à d'autres dépenses urgentes (Shackleton & Shackleton 2004). Dans cette thèse, le rôle de filet de sécurité de la ressource arborée sera considéré dans le sens où elle permet aux ménages soudano-sahéliens de surmonter la période de soudure alimentaire.

## VI. LES EXPLOITATIONS AGRICOLES FAMILIALES

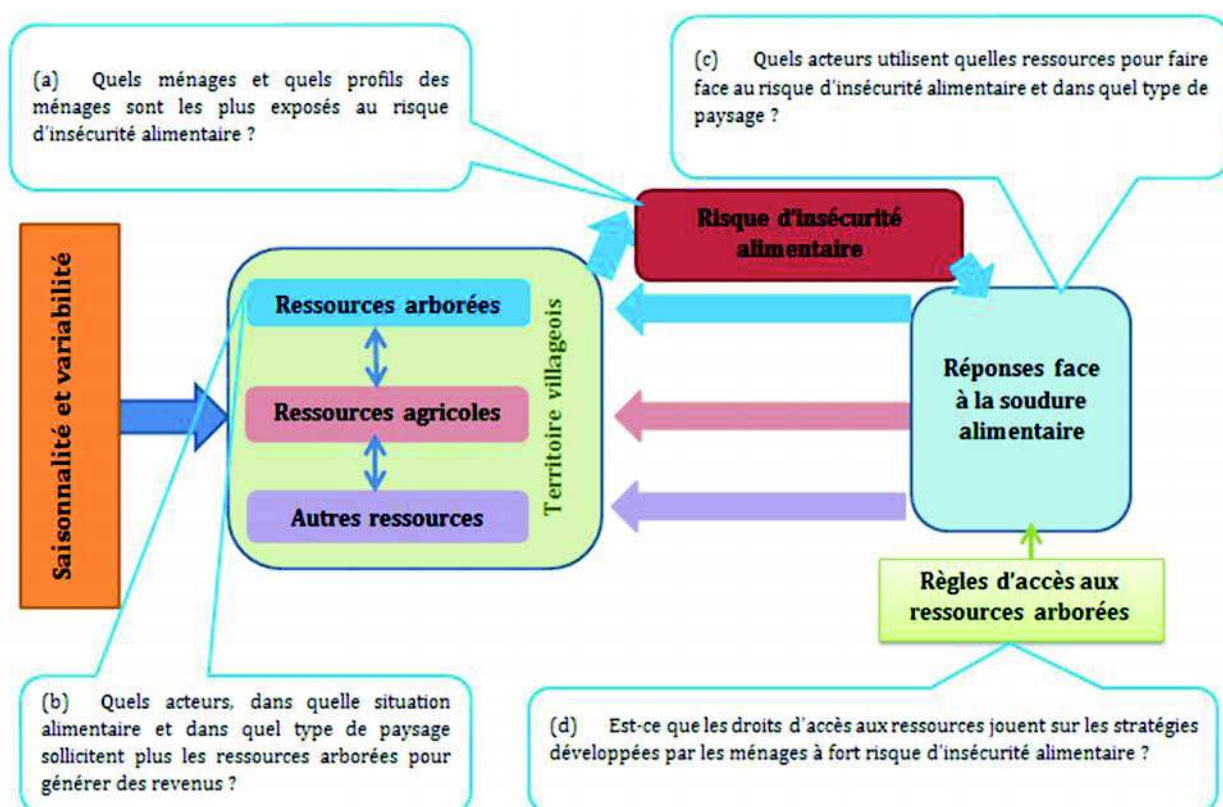
Selon l'agronome Pierre Campagne, le fonctionnement de base de la production d'une unité de production paysanne repose sur i) la combinaison de trois grands facteurs de production, ii) la répartition de la production et iii) la production nécessaire (Campagne 1982). La combinaison des trois grands facteurs de production (terre, moyen de production, main-d'œuvre) apporte une production qui sera répartie en deux éléments à savoir la production nécessaire et le surplus (Campagne 1982). La production nécessaire est constituée par la partie de la production autoconsommée et par la partie de la production que le paysan doit réinsérer dans le processus de production de l'année suivante pour que celui-ci puisse reproduire (Campagne 1982). Le surplus représente la production excédentaire par rapport à la production nécessaire (Campagne 1982). Ainsi, la définition de l'exploitation agricole familiale que nous adopterons est la suivante : c'est « *le lieu de la production (espace où sont mobilisées un certain nombre de techniques et opérés des choix culturels ; espace de travail pour la main d'œuvre familiale que en reçoit ses moyens de vivre) et de la consommation (espace où les membres de la famille reçoivent les moyens de leur survie physique mais aussi les moyens de satisfaire leurs besoins sociaux)* » (Tallet 1989).

Cependant, « *L'unité de résidence ne correspond pas forcément toujours à une unité de production, c'est-à-dire à un groupement d'hommes et de femmes ayant l'habitude de travailler et de consommer ensemble, la culture d'un « grand champ » de mil, de Sorgho, de maïs etc.* » (Boutillier 1975 in (Tallet 1989)). En milieu rural africain, il n'est pas rare de voir des champs personnels (gérés par des chefs de ménage ou des individus) aux côtés des champs collectifs. Par exemple en milieu rural Burkinabé, (Tallet 1989) montre qu'identifier une exploitation agricole avec l'existence d'un champ collectif, c'est négliger la part de travail et la production qui sont accomplis sur les champs personnels cultivés par certains membres de l'unité familiale ou inversement une observation trop rapide peut conduire à prendre les champs personnels pour des champs collectifs. Néanmoins, les parcelles attribuées à des individus sont cependant concédées sur le patrimoine foncier contrôlé par le chef d'unité familiale (Tallet 1989). Dans ce cas, l'exploitation agricole familiale est gérée par un chef d'exploitation qui assure la mobilisation de la main-d'œuvre et est chargé de répondre à la satisfaction des besoins alimentaires de tous les dépendants. Cependant, les chefs d'exploitation ont la responsabilité des champs collectifs (Tallet 1989) et non des champs individuels. Aussi, dans un contexte où les ménages tendent à s'émanciper davantage, la notion de « *grands champs* » peut s'effriter pour donner naissance à la notion de « *petits champs* ». Les ménages deviennent ainsi indépendants de la grande exploitation agricole familiale et gèrent leurs propres exploitations agricoles (« *petits champs* »). Dans cette thèse, nous considérons ces deux types d'organisations l'un

centrés autour des « *grands champs* » au niveau des concessions et l'autre centré autour des « *petits champs* » au niveau des ménages indépendants.

## VII. CADRE THEORIQUE

Dans la région semi-aride ouest-africaine, la forte variabilité climatique affecte les ressources utilisées pour la subsistance des populations. Cette situation a de graves conséquences sur la production agricole et, ainsi sur la sécurité alimentaire des populations qui risquent souvent de tomber dans l'insécurité alimentaire pendant les périodes de soudure alimentaire. Pour faire face au problème de soudure alimentaire, les ménages mettent en place des réponses. Ces réponses font appel à diverses stratégies, parmi lesquelles celles basées sur les ressources arborées. Cependant pour utiliser les ressources arborées, les ménages doivent en avoir les droits d'accès et d'usage. Pour mieux comprendre le lien entre ces différents concepts, nous avons élaboré un schéma articulé autour de quatre questions inspirées des quatre hypothèses spécifiques que nous présentons à la figure 1.



**Figure 1. Schéma conceptuel de l'étude**

(a) *Quels ménages et quels profils de ménages sont les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire ?*

Dans une communauté rurale où le régime alimentaire est pratiquement identique, identifier les (« ménages à même de surmonter la soudure alimentaire »), s'avère extrêmement difficile. Certains auteurs ont concentré leurs travaux en prenant pour indicateurs les stratégies des ménages pendant les périodes difficiles (Maxwell 1996; Maxwell et al. 1999; Maxwell, Caldwell, & Langworthy 2008). Cependant la plupart de ces indicateurs (anticipations des achats d'aliments, réduction de la ration alimentaire) sont souvent difficiles à mesurer sur le terrain. Dans l'Afrique des savanes et des greniers où le principal moyen pour la population d'obtenir la nourriture consiste à la produire au niveau des exploitations agricoles, nous avons opté pour un indicateur facile à observer sur le terrain, en l'occurrence les achats de céréales pendant la période de soudure alimentaire. Pour éviter de recourir au marché pendant la période de soudure alimentaire, il faut que les ménages parviennent à produire suffisamment de nourriture au niveau des exploitations agricoles familiales pour satisfaire leurs besoins alimentaires, garder une partie pour les cultures de l'année suivante ou vendre une partie du surplus de production pour générer des revenus qui pourront aider à faire face à certains imprévus (organisation de funérailles ou les frais de santé d'un membre de la famille). Pour cela, le paysan utilise des facteurs de production pour étendre ses

champs tout en conservant des « *arbres commensaux* » dont la composition, la densité, le mode d'utilisation sont chargés de signification (Pélissier 1980). Dans le cas d'une économie rurale, les potentialités qui sont sous forme d'actifs sont le capital humain, physique, financier, naturel et social (Scoones 1998). Le capital humain est relatif à la force de production agricole (main-d'œuvre) au sein de l'exploitation agricole familiale. Le capital naturel est estimé à travers les superficies des terres cultivées et le capital physique à travers l'équipement agricole, le cheptel possédé. Le capital social est relatif à la solidarité familiale au sein de l'exploitation agricole familiale, l'appartenance aux réseaux sociaux, l'entraide, les associations, et les transferts d'argent. Dans une économie rurale, le capital financier qui concerne l'argent que les ménages possèdent est difficile à évaluer. Ainsi, les atouts directement liés à la production agricole que nous considérons dans cette étude sont : le nombre d'actifs dans les ménages, la superficie des parcelles cultivées, les équipements agricoles, l'organisation sociale du travail au niveau des exploitations agricoles familiales et le cheptel, ces éléments permettant d'établir une typologie des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire.

*(b) Quels acteurs, dans quelle situation alimentaire et dans quel type de paysage sollicitent plus les ressources arborées pour générer des revenus ?*

Les produits et les revenus tirés des ressources arborées et forestières sont importants voire essentiels pour les ménages ruraux les plus défavorisés ou les individus en risque d'insécurité alimentaire. Ils ne permettent pas à ces ménages de sortir de la pauvreté, mais peuvent constituer un filet de sécurité pour ces derniers (Shackleton et al. 2008). Les ressources arborées peuvent constituer la principale source de revenus de ces ménages (Angelsen & Kaimowitz 1999; Kamanga et al. 2009), mais en valeur absolue, ceux-ci tirent moins de revenus des ressources arborées que les ménages les plus riches (Mamo et al. 2007; Vedeld et al. 2007; Heubach et al. 2011). Les plus riches tirent davantage de profit de ces ressources parce qu'ils ont des atouts importants qui leur permettent de collecter, de transporter et de vendre plus de produits surtout quand ils évoluent dans un environnement où la ressource est abondante.



*(c) Quels acteurs utilisent les ressources arborées pour faire face au risque d'insécurité alimentaire et dans quel type de paysage ?*

Pour faire face au problème de soudure alimentaire, les ménages ruraux vivant dans les zones semi-arides africaines adoptent plusieurs stratégies. En cas de pénurie, tandis que certains vont consommer des céréales dont ils ont anticipé les achats au moment où les prix étaient encore favorables sur les marchés (Janin 2008), d'autres vont faire appel aux dons de céréales à travers l'entraide alimentaire (Janin & Suremain 2012) et d'autres vont devoir se résoudre à acheter des céréales pour subvenir aux besoins alimentaires de leur famille. Lorsqu'il arrive que certains ménages doivent nécessairement acheter des céréales, car leurs greniers étant entièrement vides et que les systèmes de solidarité ne fonctionnent pas, ceux-ci peuvent faire appel à plusieurs sources de revenus parmi lesquelles les revenus issus des ressources arborées. Les femmes et les enfants sont généralement les plus impliqués dans la collecte et dans la vente de ces produits, mais les hommes y participent aussi. Les revenus que les femmes tirent de ces activités sont résolument plus orientés vers les besoins alimentaires des ménages (Adedayo et al. 2010; Faye et al. 2010) que les revenus des hommes (Shackleton & Shackleton 2004). Certes, les ressources arborées contribuent à la sécurité alimentaire des ménages, mais on ne sait pas si quel que soit le paysage dans lequel les ménages évoluent, ces revenus parviennent toujours à couvrir les dépenses alimentaires des ménages (céréales et condiments), des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant les périodes de soudure alimentaire.

*(d) Est-ce que les droits d'accès aux ressources arborées jouent sur les stratégies développées par les ménages à fort risque d'insécurité alimentaire ?*

Dans un contexte où les parcs arborés (champs et jeunes jachères) sont localisés sur des terres dont le foncier est relativement bien sécurisé à l'échelle des ménages, l'accès à la ressource arborée est souvent réservé aux membres de la concession ou aux individus du ménage à qui appartient la terre (Schreckenbergh 1999). L'accès aux savanes et aux vieilles jachères est souvent moins bien régulé (Heubach et al. 2011). Mais quand la ressource commence à se faire rare, les droits sur les vieilles jachères peuvent être revendiqués et maintenus, interdisant ainsi l'accès aux autres ménages aux ressources qu'elles contiennent. Les lignages installés les premiers sont souvent les détenteurs des pouvoirs coutumiers sur l'exploitation des ressources. Ces « *autochtones* » disposent de l'autorité sur la terre, ce qui n'est pas le cas pour les migrants (Duponnois & Lacombe 2007). Au sein de la communauté dite « *autochtone* », on peut noter aussi des inégalités d'accès à la ressource arborée selon la classe sociale. Pour ce qui est des migrants à qui les autochtones cèdent généralement des terres de jachère pour la culture (Jacob 2007), ils n'ont pas souvent le droit de disposer et d'user de certains arbres qui se trouvent dans les champs qu'ils cultivent (Heubach et al. 2011), surtout quand

ces arbres sont d'une grande importance socio-économique et sont gérés par l'ayant-droit sur la terre comme le karité et le néré, dans la zone soudano-sahélienne d'Afrique de l'ouest. Les populations qui ont un faible accès aux ressources arborées sont souvent obligées, pour obtenir des produits, d'aller dans la brousse où l'accès est moins bien régulé, ou alors prendre le risque d'aller sur des terres dont ils savent bien qu'elles sont appropriées (Duponnois & Lacombe 2007), ce qui crée souvent des conflits avec les détenteurs de droits sur ces espaces. Aussi, dans les sociétés paysannes africaines les femmes ne sont que rarement reconnues comme « *sujet de droit* » (Ijaiya 2000; Quisumbing 2001), alors qu'elles jouent un rôle important dans les prélèvements de la ressource arborée pour surmonter la période de soudure alimentaire (Adedayo et al. 2010). L'accès à la terre et aux ressources arborées par la femme est aussi lié au statut « *migrant ou autochtone* » de son mari. Pour les ménages ayant le plus besoin de ces ressources pour faire face au problème de soudure alimentaire, il est important de comprendre de quels droits d'accès et d'usage ils disposent.



## CHAPITRE 3: CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE

### INTRODUCTION

Pays enclavé au cœur de l'Afrique de l'Ouest, le Burkina Faso, ou encore « *pays des hommes intègres* », s'étend sur 625 km du Nord au Sud et sur 850 km d'Est en Ouest. Couvrant une superficie de 274 000 km<sup>2</sup>, ce pays est frontalier au Nord et à l'Ouest avec la République du Mali, au Sud avec celles de Côte d'Ivoire, du Ghana, du Togo et du Bénin et à l'Est avec la République du Niger (voir figure 7). Au recensement général de la population et de l'habitat de 2006 (RGPH 2006), la population burkinabè était estimée à 15 234 000 habitants. Avec une densité moyenne de 44 habitants au km<sup>2</sup>, ce pays est l'un des pays à la croissance démographique la plus forte d'Afrique de l'Ouest avec environ 3,5% de taux d'accroissement annuel (MHU 2008). Le territoire Burkinabè est subdivisé en 13 régions, 45 provinces et 351 communes, dont 302 communes rurales récemment créées (PNSR 2012). L'objectif de ce chapitre est de présenter le contexte général du Burkina Faso, afin de justifier notre choix porté sur ce pays comme zone d'étude pour cette thèse. Nous allons ainsi, en lien avec notre problématique, nous appesantir sur les questions liées au climat, aux paysages forestiers, à la sécurité alimentaire, à la pauvreté et à l'économie dans ce pays.



*Carte 1 Carte du Burkina Faso. Source : Google image*

## I. UN DES PAYS LES PLUS PAUVRES DE LA PLANETE

Le Burkina Faso est l'un des pays les plus pauvres de la planète avec un PIB/ hab. de 683,95 US\$ en 2013 (<http://donnees.banquemondiale.org/pays/burkina-faso>) et un indice de développement humain (IDH) de 0,343 en 2012, soit un niveau inférieur à celui de la moyenne de l'Afrique au sud du Sahara qui est de 0,475. Le Burkina Faso fait ainsi partie des 10 pays les moins développés au monde

([http://www.bf.undp.org/content/burkina\\_faso/fr/home/library/human\\_development.html](http://www.bf.undp.org/content/burkina_faso/fr/home/library/human_development.html)).

Malgré une croissance économique importante ces dernières années, en particulier lié au développement des activités extractives d'or, le PIB du Burkina demeure toujours bas et le pays reste l'un des plus pauvres d'Afrique. 44,8% de sa population vit avec moins de 1 US\$ par jour (OCDE 2008). La pauvreté affecte surtout les jeunes et les femmes en milieu rural. Le niveau de discrimination entre femmes et hommes est exprimé par un écart des incidences de pauvreté de 1,4 point au profit des hommes (hommes : 45,7% ; femmes : 47,1%). Cette situation est due au fait que la femme est le plus souvent victime des pratiques coutumières qui l'excluent de certains avantages comme l'accès à la terre par exemple (MAHRH 2004). En dépit donc de son rôle moteur dans l'économie nationale (voir infra), le secteur rural est le milieu où sévit le plus la pauvreté et l'incidence de la pauvreté s'y aggrave. On peut cependant noter tout de même une régression de l'incidence de pauvreté entre 2003 et 2010. En 2003, l'incidence de pauvreté était supérieure à 50% (MAHRH 2004), tandis que les résultats de l'enquête intégrale sur les conditions de vie des ménages en 2010 au Burkina Faso ont fait ressortir une incidence de pauvreté de 43,9% de la population vivant en dessous du seuil de pauvreté, estimé à 108.454 FCFA par adulte et par an (PNSR 2012).

## II. UN PAYS ENCLAVE

Le Burkina Faso occupe une position centrale dans la zone soudano-sahélienne en Afrique de l'Ouest. N'ayant pas accès à la mer et ne disposant pas de port, le pays doit donc s'appuyer pour le transport international sur plusieurs corridors, menant en particulier vers des ports du Golf de Guinée d'où il peut faire transiter ses productions tels que le coton, les amandes de karité (Rousseau, Gautier, & Wardell 2015) , les mangues (Ezzine 2009), les noix de cajou (Audouin & Gonin 2014) et autres. Il s'agit des corridors ivoiriens, togolais, béninois et ghanéens. Cependant, le trafic par le corridor ivoirien est historiquement le plus important et est resté longtemps l'exclusif débouché des exportations Burkinabè (Compaoré 1998). Cela est dû en particulier à l'existence d'une ligne de chemin de fer qui relie les deux pays (anciennement RAN). En 1995, la Société Internationale de Transport Africain par Rail (SITARAIL) a été créée suite à la fusion des chemins de fer nationaux des deux pays. Le chemin de fer relie le port d'Abidjan à Ouagadougou la capitale du Burkina Faso et constitue une voie de communication clé pour le transport des marchandises depuis et vers le Burkina Faso. Cela est dû aussi à la configuration du pays dont la capitale est Ouagadougou, mais la deuxième ville Bobo-Dioulasso, carrefour commercial historique, présentant un fort tropisme vers la Côte d'Ivoire et servant de lieu de passage entre le Mali et la Côte d'Ivoire, voire entre la Guinée et le Sénégal et la Côte d'Ivoire. Enfin, cette position géographique clé de Bobo-Dioulasso fait que les axes routiers y menant ou en partant sont fortement empruntés et donc assez sécurisés et assez régulièrement entretenue. Cette prédominance historique de ce corridor vers la Côte d'Ivoire a cependant ses limites comme dans le cas de graves crises politiques en Côte d'Ivoire (Soulé 2003), comme celle débutée en 2002 et pousse ainsi le Burkina à diversifié ses axes de transport et ses réseaux d'approvisionnement ou de vente.

Le réseau routier bitumé du Burkina Faso fournit désormais ainsi une connectivité nationale, et aussi régionale importante, en reliant Ouagadougou aux postes frontières internationaux et aux capitales provinciales de l'intérieur. De manière générale, le réseau routier classé (bitumé) du Burkina Faso semble bien conçu compte tenu du niveau de trafic et il semble, en majeure partie, plus ou moins en bon état (Briceño-Garmendia & Domínguez-Torres 2011). Malgré tout, le réseau routier non bitumé domine le pays, et reste un handicap pendant les saisons pluvieuses.

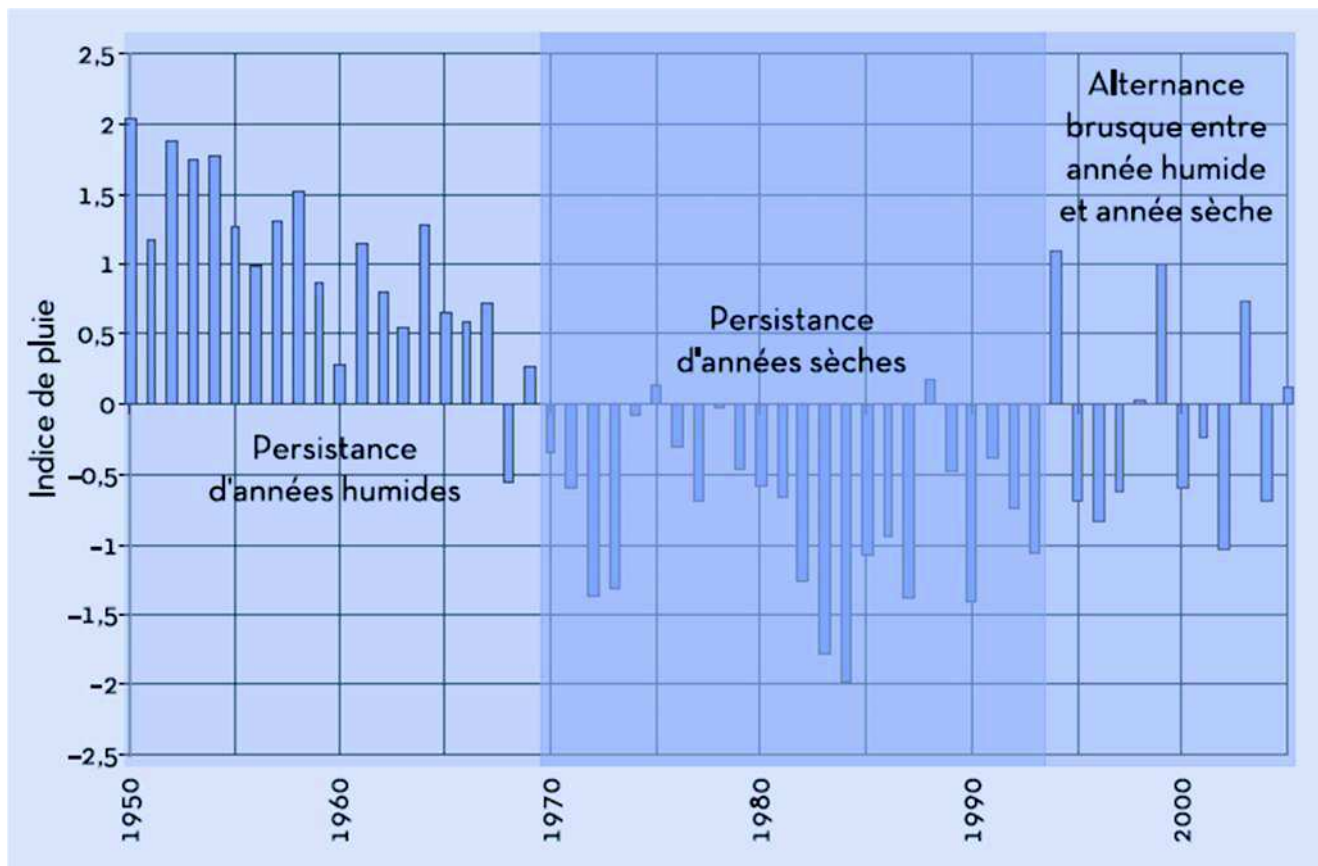
Enfin, le Burkina Faso est un acteur mineur du transport aérien en Afrique de l'Ouest (Briceño-Garmendia & Domínguez-Torres 2011). Le pays compte deux aéroports internationaux (Ouagadougou et Bobo Dioulasso), avec un trafic international fret et passagers fortement

concentré : l'aéroport de Ouagadougou représente à lui seul entre 95 à 98 % du trafic total (Briceño-Garmendia & Domínguez-Torres 2011).



### III. UN PAYS A VARIABILITE CLIMATIQUE ELEVEE

Le Burkina Faso est situé au cœur du Sahel Ouest-Africain où la variabilité climatique est très élevée (Mahé & Paturel 2009). La région a connu une succession de périodes sèches et humides depuis 1950. L'analyse de l'IPS sahélien, calculé à partir des données de 600 stations suivies par le centre régional Agrhymet (voir figure 4), montre que la période de 1950 à 1969 a été très humide, que celle de 1970 à 1993 a été d'une sécheresse sans précédente et qu'à partir de 1993 le sahel Ouest-Africain connaît une alternance brusque entre années humides et années sèches (Abdou 2010). Selon les prévisions climatiques, les températures moyennes au Sahel vont encore augmenter de 0,8°C à 1,7°C entre 2025 et 2050, et dans la même période, la pluviométrie moyenne dans le Sahel va diminuer de 3,4 % à 7,3 % (GIEC 2007).



**Figure 2** Indice de pluie (IPS) du Sahel sur la période allant de 1950 à 2006: Les valeurs positives indiquent des années de pluviométrie supérieure à la moyenne de la période 1950-2006 et les négatives indiquent des années de pluviométrie inférieure à cette moyenne. Source : (Abdou 2010)

En ce qui concerne plus particulièrement le Burkina Faso, deux saisons s'opposent : la saison des pluies et la saison sèche. Le pays est subdivisé en trois grandes zones climatiques : (i) la zone sahélienne au-dessus du parallèle 14°N avec des précipitations moyennes annuelles comprises entre 300 et 600 mm et une saison des pluies qui y dure parfois moins de 2 mois par an ; (ii) la zone soudano-sahélienne située entre les parallèles 11°30' et 14°N avec des précipitations comprises entre 600 et 900 mm (3 à 4 mois de pluie par an) ; et (iii) la zone soudanienne située au sud du parallèle 11°30'N dans le Sud-Ouest avec des précipitations comprises entre 900 et 1200 mm (4 à 6 mois de pluie par an) (<http://www.fao.org/docrep/009/j2623f/J2623F08.htm>). Depuis les années 1970 jusqu'à aujourd'hui, la variabilité climatique a occasionné des sécheresses dans le pays qui ont accéléré la dégradation des terres (MECV 2007), ce qui impacte négativement sur les activités agricoles et donc la sécurité alimentaire. Pour le pays tout entier, l'adaptation à cette variabilité et à ces changements climatiques constitue un défi à relever. C'est pourquoi depuis 2009, le Burkina Faso, s'est engagé dans le processus d'une politique d'adaptation au changement climatique à travers la mise en œuvre de projets du PANA (Programme d'Action Nationale d'Adaptation à la variabilité aux changements climatiques) et est en train de formuler un Plan national d'adaptation (MECV 2007).

## IV. UN SECTEUR RURAL PREPONDERANT DANS L'ECONOMIE NATIONALE

Si le secteur secondaire semble être le principal contributeur au produit intérieur brut (PIB) au Burkina Faso, il faut noter cependant que le secteur primaire est le principal pourvoyeur d'emplois dans le pays (MAHRH 2004). Le secteur primaire occupe une grande partie de la communauté rurale, qui joue un rôle prépondérant dans l'économie Burkinabè. Ce secteur occupe environ 86% de la population active majoritairement rurale (RGPH 2006). Il contribue pour plus de 83% aux recettes d'exportation et par conséquent demeure ainsi le principal secteur d'insertion du pays dans le commerce international (MAHRH 2004). Selon la SDR<sup>1</sup> (2003), environ 40% du PIB provient des activités agro-sylvo-pastorales et halieutiques (agriculture : 25 %, élevage : 12%, foresterie et pêche : 3 %).

### 4.1. L'agriculture

En ce qui concerne la pratique de l'activité agricole, seule les régions situées à l'Est et au Sud du pays bénéficient véritablement de conditions agroclimatiques favorables qui peuvent rendre possible une diversification des productions agricoles, la production agricole étant essentiellement pluviale. L'agriculture burkinabè basée sur des céréales ou des rotations coton/céréales, est de type extensif (Serpantié 2003), dominée par de petites exploitations familiales de 3 à 6 ha en moyenne. Chaque année, près de 105 000 ha de végétation naturelle sont ainsi défrichées pour l'ouverture de nouveaux champs (REEB<sup>2</sup>, 2002).

Les principales céréales cultivées sont le sorgho, le Mil, le maïs, le fonio et le riz qui occupent la plupart (78%) des surfaces emblavées annuellement et qui constituent l'alimentation de base de la majorité de la population (MAHRH 2004). Les autres cultures vivrières (niébé, igname, patate douce, voandzou) représentent 3% des superficies totales emblavées (MAHRH 2004).

Les cultures de rente (19% des superficies totales emblavées) sont essentiellement tournées vers le coton, l'arachide, le sésame, les fruits et les légumes (MAHRH 2004). Le coton est la principale culture de rente du pays (Hauchart 2007) . Il représentait entre 1999 et 2005 environ 70% des exportations du pays, contribuait au produit Intérieur Brut (PIB) à plus de 4% (MECV-IPE 2010) et contribuait à hauteur de 29% aux recettes d'exportation (INSD 2010). Près de la moitié de la population Burkinabè est tributaire du coton (Hanff et al. 2011; Lankoandé et al. 2011). La culture

---

<sup>1</sup> Stratégie de développement rurale

<sup>2</sup> Rapport sur l'Etat de l'Environnement au Burkina Faso.

du coton demeure la principale source de monétarisation de l'économie en milieu rural. Elle occupe environ 11% des ménages ruraux (MAHRH 2004). Les superficies de coton ont considérablement augmenté depuis la dernière décennie, ainsi le Burkina Faso est devenu le premier pays exportateur de coton en Afrique grâce à ce développement extensif de la culture de coton (Sawadogo 2006; PNUD 2010).

## 4.2. L'élevage

L'élevage au Burkina Faso présente un cheptel numériquement important (environ 30 millions de têtes de bétail en 2009) et très varié (bovins, ovins, caprins, porcins, camelins, asins, équins) (MAAF 2014). Les principales espèces en proportion sont les caprins (38%), les bovins (27%) et les ovins (25%). On évalue à 38 millions le nombre de têtes de volailles (poulets principalement et pintades) (MAAF 2014). Le cheptel de ruminants s'est accru au rythme annuel de 3,7% durant ces quinze dernières années au Burkina Faso (MEF 2009). Cependant, le système d'élevage est caractérisé par la prédominance du mode d'élevage extensif fortement dépendante des ressources végétales naturelles (fourrage herbacé et ligneux), mais de plus en plus aussi de la vaine pâture ou des stocks de fourrage, au fur et à mesure que ces surfaces en végétation naturelle régressent.

## 4.3. La foresterie

Malgré la faible contribution au PIB, le secteur forestier est important pour les populations rurales à travers la fourniture de produits forestiers ligneux et non ligneux (bois, énergie, bois de service, alimentation, santé, etc.), la contribution à la production agricole (fertilisation des sols, régulation du climat, etc.) et l'amélioration des revenus des ménages grâce à la vente de ces produits arborés. Selon le SP/CONEDD<sup>3</sup>, les recettes générées de 1994 à 1999 par l'exploitation et la commercialisation des différents produits forestiers se chiffrent à 197 223 980 FCFA, soit 29 150 400 FCFA en moyenne par an, respectivement pour les deux principales villes du pays (Ouagadougou et Bobo-Dioulasso). En 2003, la même source indique que les recettes de l'État au titre des forêts s'élevaient à près de 252 millions FCFA. Pour l'ensemble des acteurs dans la sous filière des forêts, les recettes étaient estimées à 4,394 milliards FCFA en 2003. Selon le MEM (2005), la valeur intrinsèque du bois énergie serait de l'ordre de 5 à 6 milliards de FCFA. En ce qui concerne les Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL), 376 espèces ligneuses pourvoyeuses de PFNL (feuilles et fruits comestibles), 790 000 tonnes d'amandes de karité et 4000 tonnes de gomme arabique ont été recensées dans les formations forestières (MAHRH 2004). En 2012, selon l'agence

---

<sup>3</sup> Rapport final de l'étude sur la « Contribution du secteur forestier à l'économie nationale et à la lutte contre la pauvreté » ; 2004.

de gestion des produits forestiers non ligneux (APFNL<sup>4</sup>), les recettes obtenues dans la vente de PFNL s'élevaient à 103 319 476 634 FCFA.

Le secteur de l'énergie au Burkina Faso se caractérise par une forte dépendance vis-à-vis du bois-énergie. Sur le plan énergétique, le bois de feu et le charbon de bois constituent la principale source d'énergie des ménages, et représentent 85% du bilan énergétique national, contre respectivement 14% et 1% pour les hydrocarbures et l'électricité (MEM 2005; INSD 2006). En ce qui concerne les besoins énergétiques des ménages, les combustibles ligneux couvrent 97% des besoins énergétiques des ménages (MECV 2007).

---

<sup>4</sup> APFNL (annuaire statistique PFNL 2012)

## V. UN PAYS AUX PAYSAGES RURAUX CHANGEANT

Au Burkina Faso, le secteur agricole est toujours dominé par le mode de production extensif. Les superficies mises en culture augmentent donc au dépend des formations naturelles et modifient considérablement les paysages, du fermé vers de l'ouvert (Tallet 1997; Paré & Tallet 1999). Cette augmentation est liée en partie à la croissance de la population et à celles des besoins en terres cultivables. À cela il faut ajouter aussi l'exploitation du bois comme source d'énergie dans les grandes villes du pays qui contribue au recul de la forêt. Ainsi, les superficies forestières ont nettement évolué au cours de la décennie 1980 et 1990. En 1983, un inventaire de la FAO estimait le couvert forestier du Burkina à 16 200 000 ha du territoire national. Cette surface était répartie comme suit : 37% de savanes arbustives, 32% pour les jachères, parcs arborés et plantations, 29% pour les savanes arborées et les forêts claires, 1,4% pour les brousses tigrées et moins de 1% de forêts galeries (Parkan 1986). En 1992, l'IGN France International (IGN 2005) a estimé pour le compte du Programme National de Gestion des Terroirs (PNGT2) que le couvert forestier du Burkina Faso n'était plus que de 14 410 000 ha. Cependant, même si on note une diminution de la superficie forestière entre 1983 et 1992, la comparaison est difficile à faire du fait que les deux estimations n'ont pas suivi les mêmes méthodologies. Néanmoins en 2002, la même étude de l'IGN France International (IGN 2005) montrait que le taux de déforestation s'est considérablement accru entre 1992 et 2002, et que les surfaces en végétation naturelle ont régressé de plus de la moitié en 10 ans passant à 7 115 000 ha. En analysant le tableau 1, on se rend compte que les parcs arborés, les jachères et les plantations qui n'occupaient que 32% du territoire national en 1983 occupaient 50% du territoire national en 2002. On note ainsi une progression spectaculaire des superficies agricoles, en partie complantées d'arbres au dépend des superficies forestières dans le pays (voir tableau 1).

**Tableau 1 Superficies converties des superficies forestières et agricoles (1992-2002)**

Type d'occupation des terres			Superficie en 1992 (ha)	Superficie en 2002 (ha)	% du territoire national en 2002	Superficie convertie* (ha)
Territoires agricoles avec présence d'espaces naturels importants			3 268	3	12,5	16
			654	437 511	9	8 857
			2 038	2	8,45	26
Territoire agro forestier			779	305 603		6 824
			7 403	8	29,3	61
Cultures pluviales			296	016 867	7	3 571
Forêt claire			53	50		-
			359	249	0,18	3110
Forêt galerie			851	834		-17
			830	265	3,06	565
Savane herbeuse			222	220		-
			903	032	0,81	2871
Savane arbustive			6 902	618	22,6	-
			437	9 685	8	712 752
Savane arborée			2 553	2		-
			094	327 677	8,53	225 417
Steppe herbeuse			1 296	1		-25
			444	270 518	4,65	926
Steppe arbustive			2 319	2		-
			319	213 572	8,11	105 747

Steppe arborée	210	199		-11
	902	240	0,73	662

---

*Source : LEAC-Burkina Faso reprinted by Gautier et al, 2009;*

*NB : \*, superficie 2002– superficie 1992.*



## CONCLUSION

Le pays que nous avons choisi d'étudier se trouve parmi ceux qui subissent une variabilité climatique très élevée en Afrique subsaharienne. La variabilité et les changements climatiques affectent l'économie de ce pays qui reste fortement tributaire des ressources agricoles au sens large (agriculture, élevage, activités forestières) car la grande majorité des habitants du Burkina Faso dépend du secteur primaire. Le fait que la modernisation de l'agriculture, basée essentiellement sur la petite agriculture familiale, ne suit pas les besoins d'une population en forte croissance et en fort processus d'urbanisation fait que le pays est aujourd'hui déficitaire en aliments de base. Par ailleurs, la dégradation des ressources forestières due à certaines activités humaines (agriculture extensive, approvisionnement des villes en bois énergie, exploitation des produits forestiers non ligneux, élevage extensif) et au changement climatique fait que les populations, notamment pauvres, qui utilisent ces ressources pour se nourrir soit directement soit en les vendant éprouvent plus de difficulté que par le passé à mettre en œuvre leurs stratégies adaptatives face aux aléas climatiques et économiques. Enfin, l'enclavement du pays et la faiblesse des revenus des populations, notamment en milieu rural, sont des éléments qui rendent difficile l'accessibilité à la nourriture pour les populations. Le phénomène de soudure alimentaire due à la variabilité climatique est récurrent dans ce pays où désormais le paysage forestier a été façonné par les activités agricoles à tel point qu'on observe une forte progression des parcs agroforestiers au détriment de la savane.

## CHAPITRE 4 : METHODOLOGIE

La méthodologie de la recherche à commencer par le choix des sites d'études. Nous avons choisi deux sites d'étude qui autorisent des comparaisons entre les services écosystémiques d'approvisionnement en produits forestiers fournis par des paysages contrastés d'une part et les stratégies adaptatives mises en œuvre par les populations pour subvenir à leurs besoins alimentaires, en particulier en cas de déficit lié à une mauvaise année climatique, d'autre part.

### I. CHOIX DE DEUX SITES DE L'ETUDE AU PAYSAGE CONTRASTE

Le choix de nos sites d'étude est lié au projet ACFAO sur « forêts et adaptation au changement climatique en Afrique soudano-sahélienne ». L'équipe du projet qui a financé cette thèse a choisi deux régions d'étude, à peu près à la même latitude et assez similaire d'un point de vue écologique : la région de Kassou en pays Gourounsi et celle de Siby en pays Winnien. Ce choix a été dicté par les droits d'accès aux ressources ligneuses. La région de Kassou est en effet une région où une majorité de villages sont impliqués dans des Chantiers d'Aménagement Forestier (CAF) qui, sous certaines conditions, autorisent des groupements de bûcherons à exploiter des forêts aménagées et à en vendre le bois à destination de la ville de Ouagadougou. La région de Siby en revanche, si elle inclut une partie de la forêt classée des deux-Balés, celle-ci n'est pas aménagée et n'est pas légalement autorisée à être exploitée pour la vente de bois. Une fois réalisé le choix de ces deux régions sous contrainte d'aménagement forestier différenciée, l'équipe ACFAO y a choisi des territoires villageois au paysage a priori contrasté, en allant sur le terrain, en observant les paysages et en croisant ces observations avec des interviews auprès des autorités locales et des agents administratifs. Ainsi, dans la région de Kassou, deux villages impliqués dans des CAF ont été choisis : Tiabien et Kou. Tiabien ayant été un des premiers territoires villageois impliqués dans le CAF de Kassou était a priori un village présentant une forte régression du couvert arboré, tandis que Kou, village assez enclavé était a priori un village encore pourvu de ressources forestières. Les enquêtes et inventaires que le projet ACFAO y a mené ont montré par la suite que le contraste paysager n'était pas si évident qu'il ne l'avait pensé au départ, en grande partie du fait des migrations des paysans Mossi en pays Gourounsi, dans les années 1980 tout d'abord, puis dans les années 2000, s'installant en hameaux dispersés autour des villages d'accueil Gourounsi, à Kou comme à Tiabien.

Dans la région de Siby en revanche, où le projet ACFAO a choisi 3 villages issus d'un même village d'origine de Bouly situé à 17 km de Tita, plus à l'Est, dans la commune de Pouni qui se situe dans la

région Centre-Ouest du Burkina Faso, le contraste paysager était beaucoup saisissant entre le village de Kalembouly d'un côté, mitoyen aux rails de la ligne Abidjan-Ouagadougou, pas loin de la gare de Siby ainsi que de la ville de Boromo et très cultivé, et de l'autre côté deux villages pas très éloignés de Kalembouly mais tout de même enclavés, difficiles d'accès en saison des pluies et encore fortement pourvus en ressources arborées, du fait notamment de leur mitoyenneté avec la forêt classée des deux-Balés : Sorobouly et Boromissi.

Pour traiter de notre sujet et appliquer notre méthodologie, il nous a semblé opportun de choisir la région où les normes forestières étaient les plus lâches, donc la région de Siby, même s'il y a une interdiction théorique d'exploiter la forêt classée des deux-Balés. Au sein de cette région, les contrastes paysagers entre Kalembouly et les deux autres villages nous ont semblé plus saisissants que ceux dans la région de Kassou.

Enfin, du fait de l'ensemble des méthodes employées pour traiter de notre sujet, décrites ci-après, il nous a semblé opportun de ne choisir qu'un seul village entre Sorobouly et Boromissi en comparaison de Kalembouly. Nous avons choisi Sorobouly d'une part parce qu'il était plus proche de Kalembouly et aussi pour l'accueil qui nous y a été réservé.

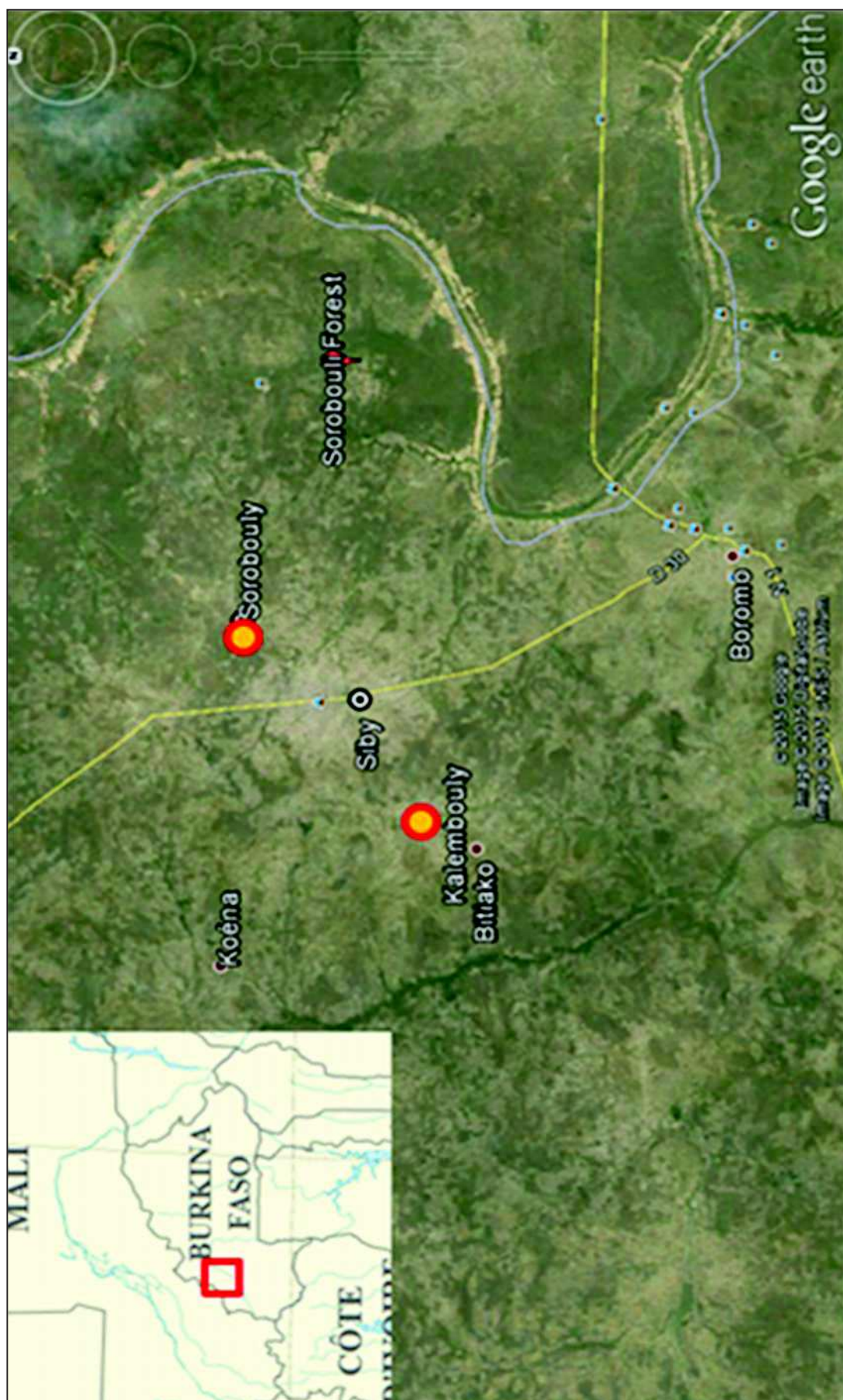
Nous avons ainsi retenu pour notre étude deux territoires villageois : Kalembouly, dont la matrice paysagère est constituée de champs avec des parcs agroforestiers, et Sorobouly dont la matrice paysagère est constituée de savanes et jachères.

Ces villages sont situés dans la région de la boucle du Mouhoun, dans la province des Balés, dans le Sud-Ouest du Burkina Faso (voir carte 1). Le village de Sorobouly (11°52'43.28" N ; 2°57'05.79" O) est distant de celui de Kalembouly (11°47'48.40" N ; 3°07'02.01" O) d'environ 8 km. Ils sont pratiquement situés à égale distance de la commune de Siby dont ils relèvent. La ville de Siby quant à elle, chef-lieu de commune, est située à environ 17 km de Boromo, chef-lieu de la province des Balés.

Ils sont situés dans la zone soudano-sahélienne avec une pluviométrie moyenne annuelle d'environ 925±157 mm. La région présente deux saisons climatiques : une saison des pluies d'environ cinq mois, de mi-mai à mi-octobre, avec des pluies irrégulières et variant en fonction de l'année et une saison sèche qui se décompose en une saison sèche et froide de mi-octobre à février, suivie d'une saison sèche et chaude de février à mai. La végétation naturelle est constituée de savanes arbustives à boisées et des forêts galeries le long des cours d'eau (Guinko 1984).

Au recensement général de la population de 2006 (RGPH 2006), la population de Sorobouly était estimée à 609 habitants alors qu'à Kalem bouly on estimait 1471 habitants (soit plus deux fois celle de Sorobouly). En tenant compte du taux d'accroissement annuel de la population en milieu rural Burkinabé qui est de 48 ‰ (INSD 2008), on estime ces populations respectivement de 807 habitants à Sorobouly et de 1950 habitants à Kalem bouly en 2012, période à laquelle nous avons débuté cette étude dans les villages.

Outre les populations winnien regroupées dans des villages, des peuls vivent dans des campements jouxtant ces villages. Les Peuls de Sorobouly seraient venus du Mali depuis plus de 300 ans, semble-t-il. Ceux vivant sur le territoire de Kalem bouly ne se sont installés qu'il y a un peu plus de 40 ans, en provenance d'autres localités de l'intérieur du Burkina Faso comme Tongomael, Tanghin-Dassouri, Boromo, Fouzan et Fara.



Carte 2 Carte de situation des sites de l'étude

Nos deux sites d'étude choisis, notre problématique de thèse nous impose de mettre en œuvre deux types de méthodes : l'un permettant de caractériser les types de ménages et leurs atouts pour faire face aux situations de crise alimentaire ; l'autre permettant de caractériser la structure spatiale et la composition des paysages dont des stratégies adaptatives peuvent mobiliser les ressources arborées pour surmonter des crises alimentaires. Ces deux types de méthodes sont exposés successivement, ci-après.



## II. LA CARACTERISATION DES ATOUTS DES MENAGES ET DE LEURS STRATEGIES ADAPTATIVES POUR FAIRE FACE AUX CRISES ALIMENTAIRES LIEES A LA VARIABILITE CLIMATIQUE

Au mois d'avril 2012, le projet ACFAO a mené sur nos deux sites d'études une série d'enquêtes participatives à l'échelle du village auprès de groupes sociaux homogènes ; agro-éleveurs winnien hommes et femmes ; pasteurs peuls, hommes et femmes. Cette série d'enquêtes participatives a été suivie d'enquêtes lourdes (durant entre 3 à 4 heures) auprès d'un échantillon large de ménages et d'individus identifiés au sein de ces ménages (le chef de concession, une de ses femmes, un chef de ménage dépendant, sa ou une de ses femmes et un individu célibataire) afin de caractériser leur vulnérabilité face aux aléas, en particulier climatiques, sur la base du cadre théorique établi par Ian Scoones prenant en compte les cinq capitaux : humain ; social (et politique) ; naturel (y compris services écosystémiques et accès) ; physique ; et financier (Scoones 1998).

Ces enquêtes, réalisées dans les 5 villages d'étude du projet ACFAO, ont donné lieu à l'élaboration d'une base de données dont la finalisation et l'analyse sont toujours en cours. Bien qu'ayant participé à ces enquêtes, nous n'avons pu bénéficier de ses données dans le cadre de cette thèse. En revanche, ces enquêtes nous ont permis de nous familiariser avec nos villages d'étude, de nous faire connaître et accepter et de mener des enquêtes beaucoup plus fines auprès des ménages, sur deux ans et axés sur la relation entre la sécurité alimentaire des ménages et les stratégies adaptatives sollicitant les ressources arborées dans les paysages. Il s'agit plus particulièrement d'enquêtes de suivi de la situation alimentaire des ménages, ainsi que de leurs réponses face à la pénurie de céréales dans les greniers pendant la période de soudure.

Ces suivis approfondis et réguliers de certains ménages ont été définis en particulier grâce aux diagnostics participatifs. Au cours de ceux-ci, nous avons en effet demandé aux villageois de décrire des événements climatiques qui ont profondément affecté leurs moyens d'existence au cours des dix dernières années. Dans nos deux villages d'étude, les villageois ont été unanimes pour désigner l'année 2011 comme une année de grande sécheresse. Cette année-là, la production de céréales a selon eux été fortement affectée. Ainsi ils n'étaient pas tous sûrs de parvenir à satisfaire leurs besoins céréaliers en attendant les prochaines récoltes prévues pour début novembre 2012. Face à ces dires d'acteurs, nous avons imaginé que la période de soudure alimentaire de 2012 serait particulièrement difficile pour ces ménages et qu'il serait particulièrement intéressant de suivre

une partie de ces ménages pour comprendre leurs réactions face au risque d'insécurité alimentaire qui les menaçait.

Après le suivi de la situation alimentaire au cours de l'année 2012, nous avons réalisé un atelier participatif avec les ménages de notre échantillon. Cet atelier a eu lieu au début de l'année 2013. Il en est ressorti que la saison des pluies de 2012 avait été très bonne contrairement à celle de 2011, et que par conséquent les récoltes de céréales avaient été très satisfaisantes. Ainsi nous avons décidé de reprendre le même protocole de suivi au cours de l'année 2013 afin de prendre en compte l'effet de saisonnalité (Janin 2003a).

## 2.1. Les diagnostics participatifs à l'échelle des villages

Les diagnostics participatifs ont été réalisés en avril 2012 et en mars 2013, par l'équipe du projet ACFAO en partenariat avec l'INERA (Institut de l'Environnement et Recherches Agricoles) et le réseau MARP Burkina Faso (Réseau pour la promotion des approches participatives), deux institutions dotées d'une longue expérience dans la conduite de diagnostics participatifs en milieu rural Burkinabé.

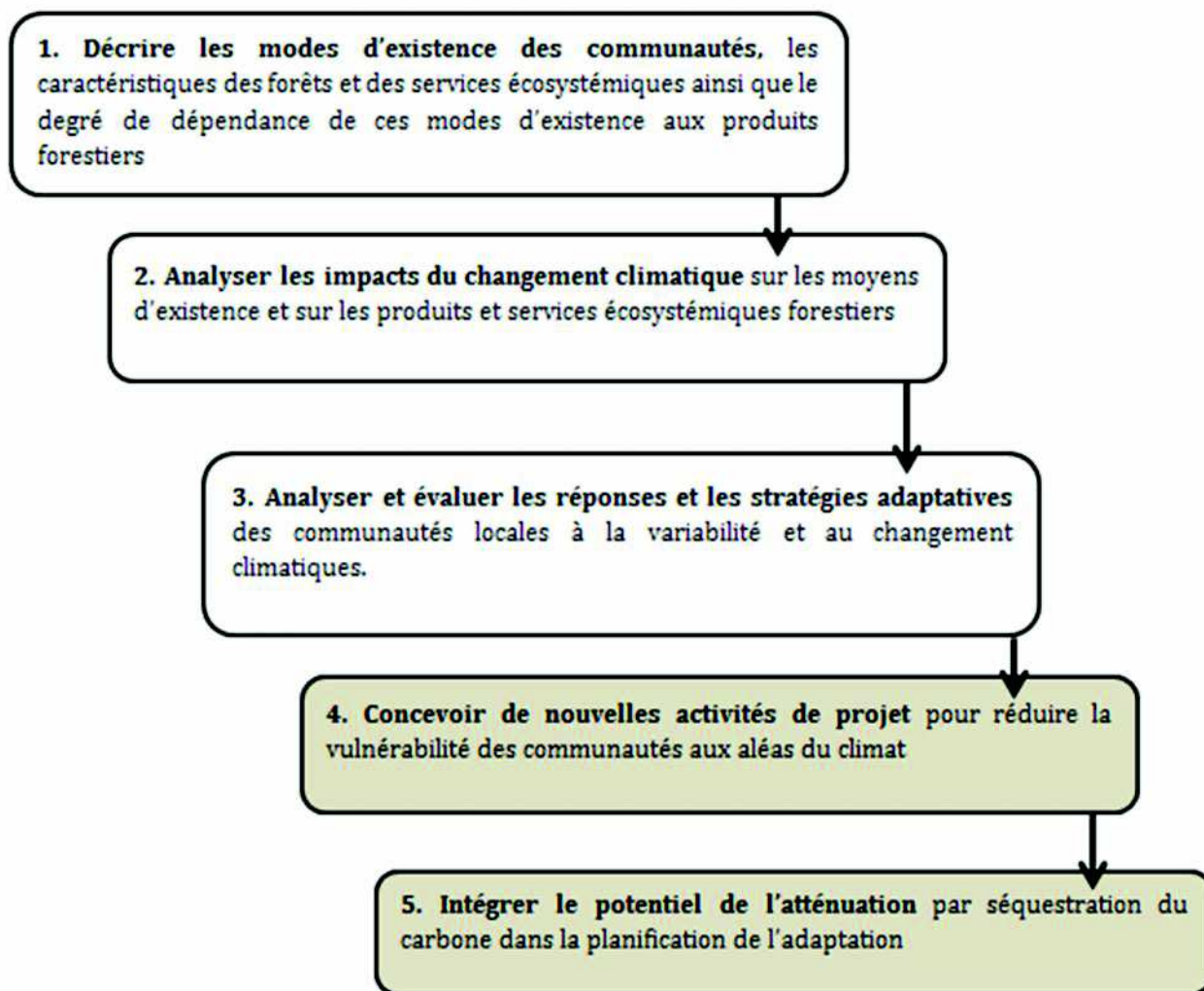
Tous les groupes étaient représentés pour ce diagnostic participatif (voir planche 1). Les agro-éleveurs winnien étaient séparés en deux groupes ; les hommes d'un côté et les femmes de l'autre ; les Peuls étaient aussi séparés en deux groupes (hommes et femmes). Au total, quatre groupes ont été constitués séparément au cours de ces ateliers dans chaque village. Pour les ateliers, nous avons privilégié l'outil CRiSTAL-Forest (Djoudi et al. 2014). CRiSTAL-Forests (Community-based Risk Screening Tool – Adaptation and Livelihoods : Focus on Forest and Ecosystem Services) est un outil pratique qui permet d'analyser le rôle des services écosystémiques forestiers dans l'adaptation des moyens d'existence au changement climatique et pour mieux intégrer ces services dans les initiatives d'adaptation. Il a été développé puis testé entre autres au Burkina Faso dans le cadre du projet ACFAO<sup>5</sup>. Il aide les décideurs, les concepteurs et les gestionnaires de projets à appréhender les stratégies adaptatives basées sur les écosystèmes forestiers et à les intégrer dans leurs décisions et activités. Il est aussi utile pour ajuster les activités des projets existants au contexte du changement climatique. Il a été conçu en premier lieu pour analyser les capacités et les contraintes d'adaptation appropriées aux modes d'existence basés sur les biens et services fournis par les formations arborées. L'objectif final de cet outil est de considérer les besoins d'adaptation des populations tout en tenant compte de l'impact du changement climatique sur les services

---

<sup>5</sup> Le rapport du test de CRiSTAL-Forests dans la province des Balé au Burkina Faso, ainsi que l'outil CRiSTAL-Forests sont téléchargeable sur <http://www.cifor.org/cristal-forests/>



écosystémiques. Les résultats obtenus par CRiSTAL-Forests permettent par conséquent de mieux comprendre et intégrer les stratégies adaptatives au niveau local dans les plans et les politiques d'adaptation au niveau national. L'outil guide les utilisateurs à travers une série de 5 étapes permettant de rassembler et d'analyser des informations sur les modes d'existence locaux, les services écosystémiques et le climat (voir figure 3). Dans le cadre de cette thèse, c'est après avoir décrit les modes d'existences des communautés, après avoir analysé les impacts de la variabilité climatique sur ces modes d'existences et après avoir analysé et évalué les réponses et les stratégies de ces communautés, que nous avons décidé par la suite de réaliser un suivi régulier de ces communautés. Les résultats des trois premières étapes obtenus grâce à l'outil CRiSTAL-Forest nous ont été particulièrement utiles pour ce projet.



*Figure 3 Les principales étapes dans CRiSTAL-Forests*



Discussion avec le groupe des hommes winniens à Sorobouly



Discussion avec le groupe des femmes winniens à Sorobouly



Discussion avec le groupe des hommes peuhls à Sorobouly



Discussion avec le groupe des femmes peuhls à Sorobouly

***Planche 1 Déroulement des focus group dans les villages de Sorobouly et de Kalembouly en avril 2012. Source : Christophe KOFFI, avril 2012.***

## 2.2. Les enquêtes sur les conditions d'existence des ménages, sur leur vulnérabilité face à la variabilité climatique et sur les réponses adaptatives mises en œuvre

En mai 2012, des étudiants de l'université de Ouagadougou ressortissants de la zone d'étude ont été formés dans le cadre du projet ACFAO pour réaliser des enquêtes beaucoup plus lourdes dans les deux villages. 170 ménages dans le Kalembouly et 115 ménages dans le village de Sorobouly ont été choisis au hasard. Ces enquêtes ont porté sur 8 modules, à savoir : les informations générales, le capital humain, le capital social (et politique), le capital naturel (y compris les services écosystémiques et leurs accès), le capital physique, le capital financier, les activités, revenus et dépenses, et sur la vulnérabilité et les stratégies d'adaptation.

## 2.3. Le suivi régulier de la situation alimentaire et des réponses des ménages face au problème de soudure alimentaire

### *(a) Le choix de l'échantillon*

Le suivi des ménages n'a concerné que les ménages winniens pour la simple raison qu'il était difficile de suivre à la fois les peuls dont une partie de la population nomadise une partie de l'année et les Winniens. Ce choix a été l'objet d'après discussions. En effet, nous avons remarqué que les campements Peuls de Kalembouly notamment étaient disséminés sous des parcs à karité très denses et que les femmes peuls ont développé un commerce important de noix de karité, qui semble dépasser aujourd'hui celui du lait. Cependant, étant seul sur le terrain à assurer le suivi des ménages, il a été décidé de choisir de se focaliser sur la population des winniens plutôt que de se disperser.

Nous avons choisi au hasard 60 ménages Winnien dans chacun des deux villages parmi ceux enquêté par le projet ACFAO, afin de suivre régulièrement leur situation alimentaire et d'observer leurs réponses au cas où ils manqueraient de céréales dans les greniers. Au début du mois de juillet 2012, des enquêteurs choisis dans chacun des deux villages ont été formés pour effectuer ce suivi avec moi. Les hommes et les femmes étaient interviewés dans chacun des ménages. Chaque femme était suivie tous les cinq jours, car le marché de Siby qu'elles fréquentaient se déroulait une fois tous les cinq jours. Les hommes quant à eux étaient interviewés une fois tous les mois. Les hommes interviennent en général pour les grandes dépenses. Ils font rarement de petites dépenses comme les femmes qui ont pour charge d'alimenter quotidiennement la famille ainsi un passage mensuel

était suffisant pour eux. L'appellation « femmes » désigne les femmes des chefs de ménage et l'appellation « hommes », les chefs de ménage. Pour ce suivi, 60 hommes ainsi que leur ou une de leurs femmes, au cas où ils en auraient plus d'une, ont été choisis dans chaque village. On dénombrait donc au total 120 individus par village pour le suivi des ménages qui s'était déroulé sur deux années. Avant le suivi proprement dit, des informations d'ordre générales sur les caractéristiques des ménages ont été recueillies, du fait que la base de données ACFAO n'était pas encore disponible.

#### *(b) Caractérisation socio-économique des ménages*

Les données socio-économiques recueillies en début d'enquête concernaient : la taille des ménages, le sexe et l'âge des membres de chaque ménage, le niveau d'éducation des chefs de ménage, les activités des chefs de ménage et de leurs femmes, et le nombre de greniers (concession, ménage) dans les ménages. Des informations ont aussi été recueillies sur la superficie des terres cultivées par ménage, l'équipement agricole et le cheptel dont disposent les ménages. Une liste des différents produits forestiers susceptibles de fournir des services aux ménages a également été dressée par ces derniers. Un calendrier de collecte de ces produits ainsi que le calendrier agricole a été aussi établi par ces derniers.

#### *(c) Suivi de la situation alimentaire dans les ménages*

Le suivi consistait à recueillir des données quantitatives sur les entrées de céréales (production, achats, dons perçus) et les sorties de ressources (consommation, ventes, dons effectués) dans chaque ménage (Turner 2000). Pour faire entrer des céréales dans leurs greniers, outre la propre production de céréales sur les exploitations, d'autres ressources peuvent être mobilisées pour acheter des céréales : ventes d'animaux, de ressources arborées, transferts d'argent perçus pour faire face à la soudure alimentaire, développement de petites activités commerciales ou simplement usage d'argent mis de côté.

Les enquêteurs formés pour ce suivi étaient tous très expérimentés dans la conduite d'enquêtes de ce genre dans les villages car ayant plusieurs fois travaillé avec des ONGs (Organisations Non Gouvernementales) notamment pour la conduite d'enquêtes en milieu rural. De surcroît, nous étions en permanence avec eux sur le terrain pendant toute la durée du suivi pour les encadrer afin de nous assurer de la qualité des informations rapportées. Le suivi des ménages s'est déroulé suivant le chronogramme suivant:



Année agricole 2012 – 2013 : la période de soudure alimentaire de 2012 (de juillet 2012 à Octobre 2012), la période après les récoltes (janvier 2013) et pendant la saison sèche (avril 2013).

Année agricole 2013 – 2014 : la période de soudure alimentaire de 2013 (de juillet 2013 à Octobre 2013), la période après les récoltes (janvier 2014) et pendant la saison sèche (mai 2014).

#### - Les entrées de céréales dans les ménages

Les greniers sont généralement gérés par les hommes. A l'échelle de la concession, c'est le chef de la concession qui gère le grenier collectif. Il est chargé de distribuer la ration aux femmes des chefs de ménage dépendant. Pour les ménages indépendants, ce sont les chefs de ménage (ou encore chef de la concession mono ménage) qui vont jouer ce rôle. Les céréales sont sorties des greniers et données aux femmes tous les cinq jours. Nous avons pris soin de noter, à chaque entrée dans un ménage, le nombre de bouches à nourrir, ainsi que le nombre de repas dans la journée. Les quantités de céréales cuisinées par les femmes étaient mesurées en « *yorouba* », un instrument local dont le contenu correspond environ à trois kilogrammes de céréales. Nous avons demandé aux femmes la provenance (production, achat, don) et la quantité des céréales qu'elles avaient cuisinée pendant les cinq derniers jours. Le « *tô* » (boule à base de céréales), la nourriture de base se préparait au plus deux fois tous les cinq jours. Les femmes se souvenaient donc parfaitement du nombre de « *yorouba* » utilisés pendant les cinq derniers jours.

#### - Les ressources autres utilisées pour faire entrer des céréales dans les ménages

Pour savoir ce que les ménages font pour faire entrer des céréales dans leurs greniers, nous avons demandé aux femmes et aux hommes, les sources de revenus qu'ils ont utilisé pour effectuer des dépenses. Ensuite, nous leur avons fait préciser l'usage qui a été fait de ces revenus, et notamment s'ils étaient utilisés pour acheter des céréales ou à d'autres fins. Pour les ressources arborées, nous avons fait préciser les usages (consommation ou vente), les lieux de collecte (brousse, jachère, champ), les droits d'accès et d'usage pour ces produits, la personne qui collecte ces produits (hommes, femmes), la personne qui utilise ces produits (hommes, femme). En ce qui concerne la vente de produits (ressource arborée, animaux, cultures, etc.), les prix de vente ainsi que les lieux de vente étaient demandés. Pour les produits achetés (les dépenses effectuées), les coûts ainsi que les lieux des dépenses étaient aussi demandés.

- Les achats de céréales et le niveau de grains dans les greniers

Lorsque des achats de céréales étaient constatés dans un ménage, la question était directement posée à la femme à savoir si le grenier était déjà vide. En effet, un ménage qui ne possède plus de mil par exemple peut vendre une partie de son maïs ou de son sorgho pour acheter du mil. Ou bien, il peut aussi échanger une partie de son maïs ou son sorgho contre du mil. Ce qui nous intéressait ici, c'était de savoir s'il restait ou non des céréales dans le grenier. En posant directement la question à la femme, on pouvait avoir une idée assez fiable de l'état des céréales dans le grenier. Malgré tout, étant donné qu'il est un peu déshonorant pour un ménage d'affirmer que son grenier est vide, certaines femmes hésitaient à le faire. Pour avoir des certitudes sur l'état de remplissage du grenier, il fallait rechercher, avec la complicité des enquêteurs eux-mêmes issus des villages, la présence de spathes de céréales dans ou aux alentours de la cour. Les céréales achetées étant déjà débarrassées de leurs spathes, l'absence de spathe dans ou aux alentours de la cour indiquait que le ménage n'avait bel et bien plus de céréales dans son grenier et achetait désormais les céréales qu'il consommait. Ainsi, on pouvait distinguer les ménages avec les greniers vides des ménages qui n'avaient pas encore les greniers vides.

## 2.4. Le traitement des données

Les enquêtes que nous avons réalisées dans les ménages au cours de notre thèse nous ont permis de calculer les revenus issus des activités observées dans les ménages pendant les périodes d'enquêtes et relatifs à la sécurité alimentaire, et non les revenus annuels globaux. Notre objectif était d'observer la réaction des ménages pendant chacune des périodes des enquêtes : qu'est-ce qu'ils vendent et qu'est-ce qu'ils achètent en retour ? Ainsi, les revenus issus de la vente de coton qui constitue la principale source de revenus des ménages dans cette région et parviennent en février-mars, ainsi que les autres revenus obtenus par les populations en dehors des périodes d'enquêtes n'ont pas été comptabilisés. Il s'agit là d'un biais important dans nos calculs de revenus, en grande partie lié au fait que la base de données ACFAO sur les conditions d'existence des populations n'a pas été disponible au cours de la thèse. Cependant, afin de contrebalancer en partie ce biais, pour les dépenses effectuées pendant les périodes des enquêtes où les ménages déclaraient avoir utilisé l'argent de la vente de coton pour effectuer ces dépenses, on classait ces sommes utilisées dans la catégorie usage des épargnes.

Le revenu par ménage pour chaque produit correspond ici à la valeur, exprimée en FCFA, obtenue en vendant le produit. Le revenu moyen pour chaque produit correspond à la valeur, exprimée en FCFA, obtenue en additionnant les revenus des ménages d'un village et en divisant cette somme par

le nombre total de ménages ayant vendu ou non le produit. Aussi, en dehors de la vente de charbon de bois et de la vente de la bière de sorgho « *dolo* », la plupart des revenus pris en compte dans cette étude, sont des revenus bruts, car la charge de travail pour certains produits est difficile à déterminer. Les revenus couramment observés pendant les périodes d'enquêtes étaient les revenus issus des ressources agricoles, des ressources arborées, des petits commerces, des transferts monétaires perçus et l'usage des épargnes. Les prix appliqués sont ceux que nous avons relevés au marché de Siby. Les revenus obtenus après calcul sont les revenus moyens mensuels par individus (hommes ou femmes).

*(a) Revenus issus des ressources agricoles et d'élevage*

Ces revenus concernent les ventes de céréales, d'arachides et d'animaux effectués pendant la période des enquêtes. Les prix appliqués sont ceux enregistrés sur le marché pendant ces périodes.

*(b) Revenus issus des ressources arborées*

Il s'agit ici des produits issus des arbres dans les parcs arborés qui étaient vendus pendant la période des enquêtes et aussi des produits issus des arbres de la savane et les jachères (bois, charbon de bois). Pour la vente de charbon de bois, les revenus se déduisaient en retranchant le prix de vente du charbon du prix d'achat du bois qui a servi à la production de ce charbon.

*(c) La vente de « dolo »*

Le « *dolo* » est une bière locale faite à base de sorgho rouge, que les Burkinabè apprécient beaucoup. La fabrication de cette boisson nécessite l'utilisation de quantités importantes de bois. Sur la base des quantités de céréales utilisées (achat ou exploitation agricole), de la quantité de bière produite (nombre de bidon de 20 litres) à chaque préparation, ainsi que de la quantité de bois achetée ou collectée dans la brousse à chaque préparation, on s'est appuyé sur le prix de vente du litre de cette bière (125 FCFA), pour déduire une marge issue de cette activité.

*(d) Les revenus issus des petits commerces*

Il s'agit des revenus tirés des petits contrats, des petits commerces, du travail occasionnel. Ces revenus sont obtenus sur la déclaration des membres du ménage (hommes et femmes) exerçant l'activité.



#### (e) Les transferts monétaires perçus

Cela concerne l'argent reçu d'une tierce personne (dans le village, à l'intérieur du pays ou dans un pays étranger, notamment en Côte d'Ivoire). Les montants sont enregistrés en tenant compte des déclarations des ménages.

#### (f) Usage des épargnes

Il peut arriver que certains ménages effectuent des dépenses en utilisant de l'argent qu'ils avaient mis de côté. Cet argent peut être de l'argent issu de la vente de coton, de produits forestiers, ou d'autres activités qui ont été effectuées en dehors des périodes d'enquêtes et qui n'ont pu être comptabilisées. Il est souvent difficile pour les ménages de faire la part des choses en ce qui concerne l'origine de cet argent. Ainsi de telles sommes utilisées pour les dépenses pendant les moments d'enquêtes sont comptabilisées mais reversées dans la catégorie usage des épargnes. Il faut aussi préciser qu'en milieu rural africain quand on parle d'épargne, on ne fait pas toujours référence à une banque. L'argent peut être sauvegardé en investissant dans des animaux ou tout simplement il peut être mis de côté mais pas nécessairement à la banque.

Le nombre de bouches à nourrir a été obtenu en faisant la moyenne de ce nombre observé à chaque passage dans les ménages. Les superficies des champs cultivés ont été calculées par hectare et par individus. Les équipements agricoles (charrettes, butteur, houe manga etc.) et les animaux ont été dénombrés et le total a été divisé par le nombre total de ménages possédant ou non l'outil ou l'animal.

En ce qui concerne l'organisation de la production de céréales au sein des exploitations agricoles, nous avons distingué deux types d'exploitations agricoles. Une grande exploitation « *grand champ* » est une petite exploitation « *petit champ* ». Dans le « *grand champ* » on a un chef d'exploitation avec des ménages dépendants qui ont chacun un champ personnel en plus du « *grand champ* » qu'ils partagent. Ces ménages ont accès à au moins deux greniers. Dans le « *petit champ* » chaque ménage gère sa petite exploitation agricole et il a accès théoriquement à un seul grenier. C'est donc cet indicateur qui a été utilisé pour distinguer les deux types d'exploitations.

La consommation de céréales observée au niveau des ménages, a été calculée en tenant compte de coefficients d'équivalence-adultes (e.q.a) et non par individus pour la simple raison que les enfants, les adultes et les vieillards n'ont pas les mêmes besoins alimentaires. Des coefficients d'équivalence-adultes (voir tableau 1) ont alors été calculés par rapport aux besoins d'un homme

de 20 à 39 ans s'élevant à 3000 calories (homme de référence) et de ceux d'une femme de la même tranche d'âge s'élevant à 2200 calories (femme de référence)(OMS 1986).

**Tableau 2 Echelle d'équivalence (e.q.a) par classe d'Age et par sexe**

Age (ans)	Besoins caloriques théoriques des hommes (calories/jour)	Coefficient (eqa) (Besoins/Reference)	Besoins caloriques théoriques des femmes (calories/jour)	Coefficient (eqa) (Besoins/Reference)
< 1	1090	0,4		
1 à 3	1360	0,5		
4 à 6	1830	0,6		
7 à 9	2190	0,7		
10 à 12	2600	0,9	2350	1,1
13 à 15	2900	1,0	2490	1,1
16 à 19	3070	1,0	1310	0,6
<b>20 à 39</b>	<b>3000*</b>	<b>1,0</b>	<b>2200*</b>	<b>1,0</b>
40 à 49	2850	1,0	2090	1,0
50 à 59	2700	0,9	1980	0,9
60 à 69	2400	0,8	1760	0,8
> 70	2100	0,7	1540	0,7

\*Individus de références

En ce qui concerne le risque d'insécurité alimentaire, deux groupes de ménages ont été distingués dans les villages. Il s'agit d'une part des ménages qui n'ont pas eu leurs greniers vides pendant la période de soudure de 2012 et qui sont donc les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire (groupe 1) et, d'autre part, des ménages qui ont eu leurs greniers vides au cours de la période de soudure de 2012 et qui sont les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire (groupe 2).

Nous avons utilisé principalement des éléments de statistiques descriptives (moyenne, écart-type, pourcentage) pour décrire la plupart des variables désignées ci-dessus. Des comparaisons de moyennes de (Test de Student) et de proportions (KHI-DEUX) ont été réalisées quand cela était nécessaire pour mettre en évidence les différences entre les deux groupes dans chaque village. Afin d'établir des liens entre les achats de céréales et les ventes de produits forestiers, nous avons utilisé un modèle linéaire généralisé (GLM). La plupart des graphiques ont été effectués sous le logiciel Excel et avec le logiciel de statistique R. Toutes les analyses statistiques ainsi que les modèles de régression utilisés ici seront détaillés dans la présentation des résultats. Les traitements statistiques ont été mis en œuvre sous le logiciel de statistique R.

### III. LA CARACTERISATION DES PAYSAGES ET DES RESSOURCES ARBOREES QU'ILS CONTIENNENT

#### 3.1. La délimitation des territoires villageois

Le paysage d'un village, compris comme une famille d'écosystèmes en interaction, dépasse bien souvent le cadre de son territoire coutumier. Néanmoins, sur ce paysage s'appliquent une gouvernance et des règles d'accès et d'usage des ressources qui amènent à restreindre l'étude du paysage à l'espace occupé par le territoire villageois. En mai 2012, avec les dignitaires des villages, nous avons procédé à une délimitation des terroirs villageois (voir planche 2). Dans chacun des quartiers qui constituaient les villages, des représentants ont été désignés pour participer à la délimitation de leur territoire.



Délimitation des limites de la brousse du « délé » avec les dignitaires



Délimitation de la brousse du « gnidjou » avec les dignitaires



Délimitation de la brousse de « sienssin » avec les dignitaires



Délimitation de la brousse de « kébiou » avec les dignitaires

*Planche 2 Déroulement de la délimitation des limites avec les dignitaires du village de Sorobouly en juin 2012. Source : enquêtes auteur, juin 2012.*

### 3.2. La réalisation des transects participatifs

Une fois délimité les territoires villageois, nous avons réalisé des transects de ce territoire avec les villageois. On pouvait noter alors la description faite par ces derniers de leur environnement. Les informations sur la flore, la faune et les types de sol ont été recueillies au cours de ces transects participatifs (Bazile 1998). Pour ce faire, un maillage distant de 100 mètres x 100 mètres a été réalisé pour quadriller les deux territoires. Les parcours suivant les transects se sont fait dans la direction Ouest – Est. Nous avons parcouru ces transects au cours desquels, outre les relevés tous les 100 mètres, chaque changement de l'occupation des sols a été géoréférencé par des coordonnées GPS (Gautier & Karr 2000). À Kalembouly, la plupart des formations naturelles, peu nombreuses et peu étendues, ont été levées au GPS en faisant le pourtour de ces formations. Les paysans rencontrés dans leurs champs pendant ces transects ont été soumis à un petit questionnaire relatif au type de sol en présence (matériaux), son nom local, son influence sur les différentes spéculations cultivées (voir planche 3).





Rencontre avec *Lougué Adama*  
dans son champ à Kalembouly



Rencontre avec *Sougué Lassina*  
dans son champ à Sorobouly

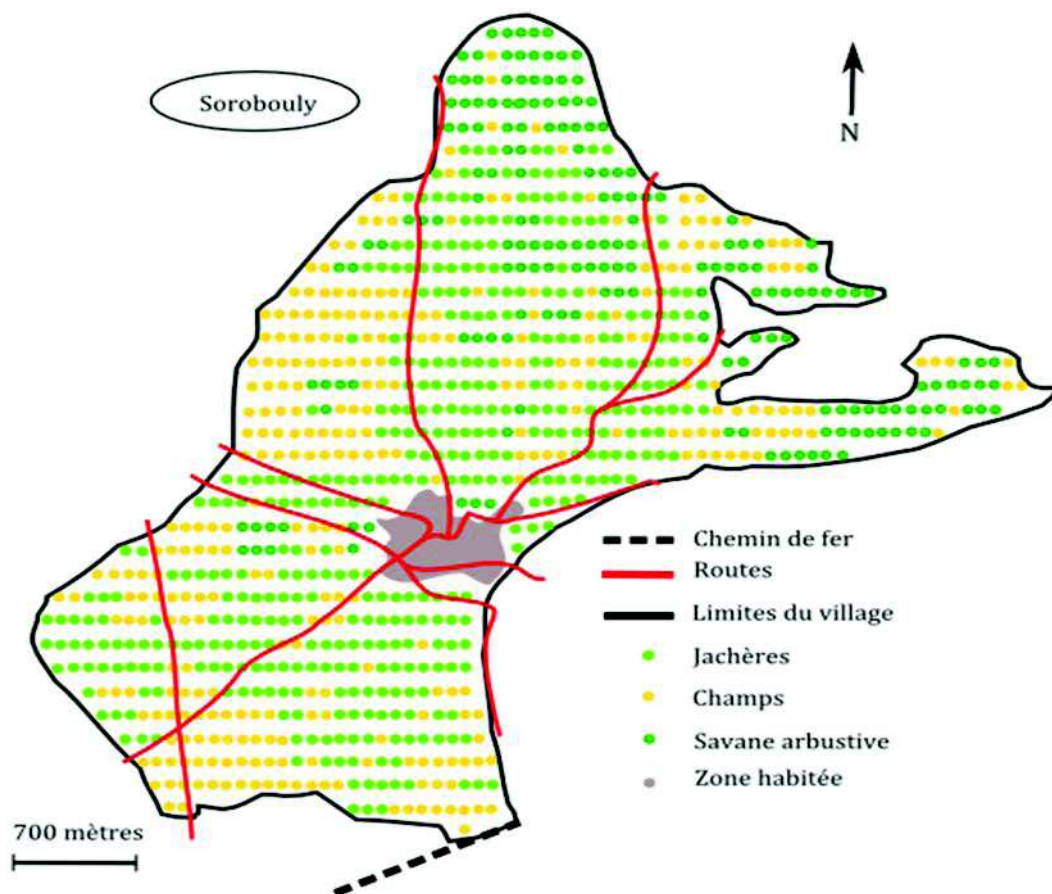


Rencontre avec *Tomé Demapoulè*  
dans son champ à Sorobouly

*Planche 3 Discussion avec des agriculteurs rencontrés sur les parcelles d'exploitations agricoles pendant les transects en juin 2012. Source : enquête auteur, juin 2012.*

### 3.3. L'élaboration des cartes d'occupation des sols

Sur la base d'un premier aperçu des éléments d'occupation des sols dans les villages (voir carte 2 & 3), une carte d'occupation des sols (voir chapitre 5) a été établie en regroupant les points représentant les différents types d'occupation des sols, matérialisés ici par la même coloration et en utilisant les relevés de changement d'occupation du sol. Les zones où on avait quelques doutes sur le regroupement ont fait l'objet de levé total des formations concernées pour affiner les cartes. Celles-ci ont été établies en utilisant le logiciel de cartographie ArcView 3.2. Ce travail a été possible non seulement grâce à la faible étendue du couvert forestier par endroits, qui rendait le travail moins pénible, mais aussi grâce à notre présence régulière sur le terrain qui nous permettait de faire des vérifications à tout moment.



*Carte 3 Matérialisation des différentes unités d'occupation des sols dans le village de Sorobouly pendant les transects. D'après Christophe Koffi, juin 2012.*



*Carte 4 Matérialisation des différentes unités d'occupation des sols dans le village de Kalembouly pendant les transects. D'après Christophe Koffi, juin 2012.*



## IV. L'INVENTAIRE DES RESSOURCES ARBOREES

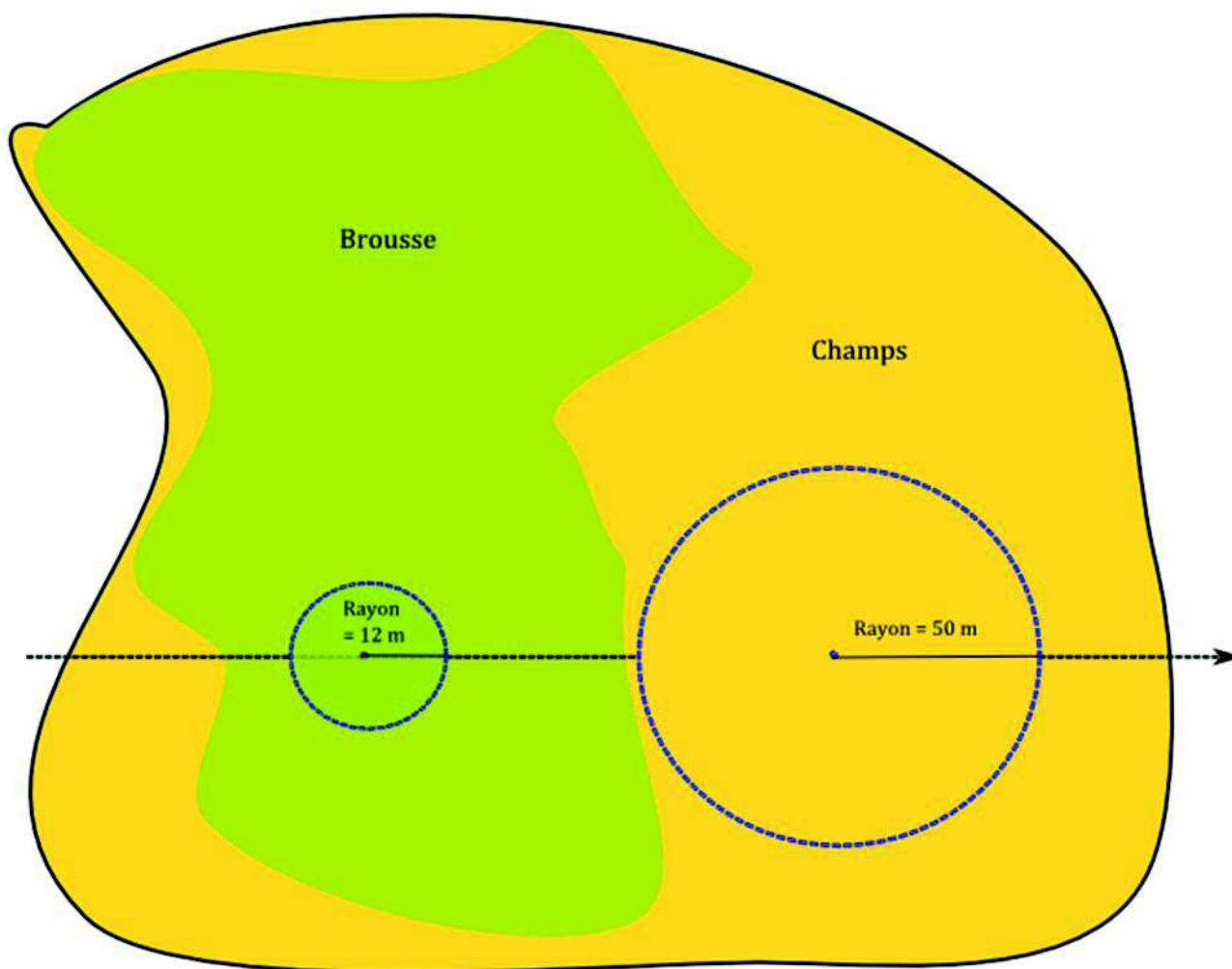
En complément de la carte d'occupation du sol, il était important de réaliser l'inventaire des ressources arborées présentes sur les deux territoires villageois, afin d'avoir une estimation de la biomasse et de la biodiversité présente dans les deux paysages, mais aussi de pouvoir affiner la carte d'occupation des sols avec les résultats de l'inventaire.

### 4.1. Le plan d'échantillonnage

Nous avons effectué un échantillonnage systématique des territoires, avec un maillage de 100 mètres x 100 mètres, stratifié a posteriori selon la végétation trouvée sur les points de relevés. Les inventaires forestiers ont été réalisés d'octobre 2012 à décembre 2012, avec l'aide d'une équipe de techniciens expérimentés du département de production forestière de l'Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA) du Burkina Faso.

### 4.2. La taille des placettes

Le protocole d'inventaire suivi a été celui élaboré par Gautier & Karr (2000), au Nord-Cameroun, en zone de savane, avec des placettes d'inventaire de l'ordre de 0,5 ha dans les espaces cultivés ou les jeunes jachères et des placettes de l'ordre de 0,1 ha dans les brousses et les jachères de plus de 5 ans. Les taux de sondage visés pour les jachères et les brousses étaient de 1%, ainsi que préconisé par Arbonnier (1990), et de 16% pour les parcs arborés pour suivre les recommandations de Duplat & Perrotte (1981) qui conseillent une surface de telle sorte que les placettes contiennent au moins 10 à 12 arbres en moyenne. La taille des placettes variait ainsi selon qu'on se trouvait dans un champ ou jeune jachère, ou dans une savane ou jachère âgée (voir figure 3). Des placettes circulaires d'un rayon de 50 mètres dans les champs et de 12 mètres dans les brousses ont été utilisées pour ce travail.



**Figure 4 Taille et forme des placettes en fonction des formations rencontrées**

### 4.3. Les paramètres mesurés

Sur chaque placette, tous les arbres avec des circonférences au-dessus de 10 cm de diamètre ont été mesurés. Après une brève description de l'état de santé des arbres (mort, vivant, coupé, émondé), nous avons mesuré la circonférence à la base et celle à hauteur de poitrine (1.30 m) à l'aide d'un mètre ruban ainsi que la hauteur totale des arbres. Les arbres dont la circonférence était inférieure à 10 cm ont simplement été identifiés et dénombrés pour apprécier la régénération.

#### 4.4. Le traitement des données de l'inventaire des ressources arborées

A partir de la carte d'occupation des sols, nous avons calculé les superficies des différents types d'écosystèmes observés sur les territoires villageois à partir d'un SIG. Une table attributaire contenait les numéros et les coordonnées géographiques des placettes-échantillons, les caractéristiques géomorphologiques, les types d'occupation des sols, et les paramètres dendrométriques de tous les arbres. En utilisant le « *vegan community ecology package* » (Dixon 2003) dans le logiciel de statistique R, nous avons calculé la richesse spécifique dans chaque formation et l'indice  $H$  de Shannon-Weaver. La richesse spécifique représente le nombre d'espèces ligneuses présentes dans chaque écosystème. L'indice  $H$  de Shannon-Weaver mesure la perte d'information due à la perte d'une entité, et est également une mesure d'incertitude sur le résultat si une seule entité de la collection est tirée au hasard. Il donne une mesure qui prend en compte les espèces rares et sa valeur varie de 0 au logarithme à base 2 de  $S$  ( $H_{\max} = \log_2(S)$ ), avec  $S$  le nombre d'espèces formant le peuplement. L'indice est minimal (égal à 0) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce (Frontier & Pichod-viale 1995). L'indice  $H$  se calcule comme suit :

$$H = - \sum_{i=1}^S \left( \frac{n_i}{N} \right) \cdot \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

avec  $H$  : la diversité spécifique,  $N$  : la somme des effectifs des espèces, et  $n_i$  : L'effectif de la population de l'espèce  $i$ .

La densité de tiges à l'hectare par placette a été calculée par la suite ( $Nt / ha$ ) :

$$Nt/ha = \sum_{e=1}^q Nte/ha$$

Les abondances absolues et proportionnelles de chaque espèce ont été déterminées comme suit ; le nombre de tiges à l'hectare de chaque espèce sélectionné dans chaque écosystème a été calculé ainsi que la proportion (% de tiges) qu'occupait l'espèce parmi les autres espèces sélectionnées dans chaque écosystème.



# CHAPITRE 5 : DESCRIPTION DES PAYSAGES ET DES SYSTEMES AGRAIRES

## INTRODUCTION

La simple observation d'un paysage permet de le découper en différentes unités d'occupation des sols. Ce découpage que nous faisons est, dans la plupart des cas, le résultat de l'interaction entre l'humain et la nature. L'humain de par ses activités modèle, contrôle, organise et exploite l'espace (Lericollais 1990). Décrire le paysage, ne consiste donc pas simplement à l'observer comme le font les naturalistes, qui voient dans le paysage les états de surface et le végétal qui les recouvre, comme l'indique André Lericollais dans ses études sur le paysage en pays sereer au Sénégal. Mais il s'agit de décrire la façon dont l'humain de par ses actions participe à la construction de ce paysage. De par l'action humaine, un paysage agraire naît et participe du système agraire dans son ensemble (Lericollais 1990). Au fil des générations, les paysans ont fait évoluer leur paysage grâce à certaines pratiques agraires qui sont aujourd'hui à l'origine de la formation d'entités repérables dans le paysage et qui ont chacune des fonctions plus ou moins vitales pour l'homme. Une compréhension des réalités agraires est donc nécessaire pour bien décrire un paysage rural. C'est le géographe André Cholley qui a introduit pour la première fois dans le vocabulaire de la géographie la notion de système agraire. Pour lui, *« l'activité agricole révèle une véritable combinaison ou un complexe d'éléments empruntés à des domaines différents très étroitement liés ; éléments à tel point solidaires qu'il n'est pas concevable que l'un d'entre eux se transforme radicalement sans que les autres n'en soient pas sensiblement affectés et que la combinaison tout entière ne s'en trouve pas modifiée dans sa structure, dans son dynamisme, dans ses aspects extérieurs même »* (Cholley 1946). Cependant ce concept, ne connaîtra pas un grand succès auprès des géographes et sera réduit à la notion de structure agraire qui *« constitue l'arrangement visible (finage et habitat) et les règles qui font partie intégrante de cet arrangement (règles de la culture et de l'élevage, organisation du travail agricole) »* (Fel 1962 in Rieutort 2014). La structure agraire s'applique à la forme, à la disposition et à l'ordonnancement des champs, d'une part, et d'autre part à la taille des unités de production et aux différents modes de faire valoir associés (Cochet 2011), alors que le système agraire est *« un mode d'exploitation du milieu, historiquement constitué et durable, adapté aux conditions bioclimatiques d'un espace donné, et répondant aux conditions et aux besoins sociaux du moment »* (Mazoyer 1987). L'approche système en agriculture permet ainsi de donner du sens à l'activité agricole et à son enchaînement dans les écosystèmes et dans le tissu socio-économique dont elle est partie prenante

(Cochet 2011). Avec le concept de structure agraire, on insiste beaucoup moins sur le caractère dynamique, évolutif des sociétés agraires et sur l'interaction systémique pourtant suggérée antérieurement par André Cholley (Cochet 2011). La notion de système agraire en revanche constitue un instrument privilégié pour saisir la diversité géographique des modes d'exploitation du milieu rural et leur dynamique (Jouve 1988). Il est constitué par trois grands éléments : un milieu naturel, le groupe social qui vit dessus et les techniques de production agricole pratiquées (Barbier 1994). L'étude du système agraire comprend l'étude des paysages agraires, celle des systèmes de production agricole et celle des structures foncières (Moindrot 1995). Dans ce chapitre, nous allons nous intéresser à la description des paysages agraires, compris comme la résultante de systèmes de production, qui s'inscrivent dans un environnement biophysique donné. La description des paysages agraires nous servira de base à la comparaison paysagère entre nos deux villages d'étude, Kalembouly et Sorobouly, et notamment la comparaison des éléments de paysage ayant une composante arborée pouvant être mobilisés par leurs habitants comme ressource.

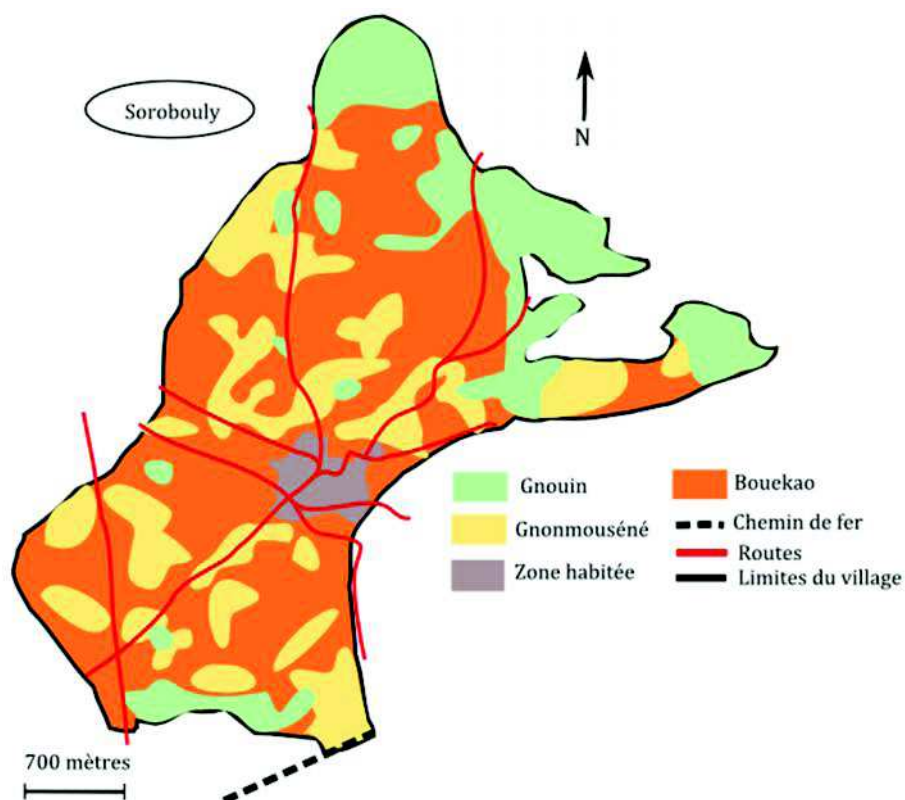
# I. LES FACTEURS BIOPHYSIQUES

## 1.1. La topographie

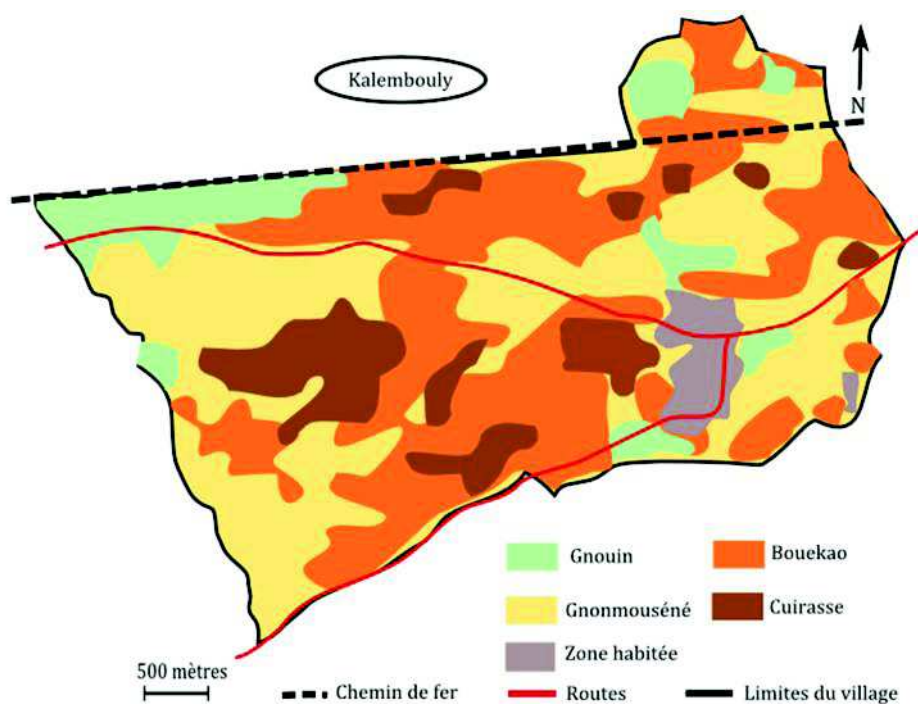
Le paysage des deux villages est dominé principalement par des plateaux. Du fait du système hydrique et de l'érosion, la topographie du milieu peut se décrire par une succession de vastes étendues planes et des bas-fonds. Des bas-fonds avec des écoulements en saison hivernale sont présents à l'entrée de chaque village et rendent l'accès aux villages très difficiles durant cette période. Quelques collines faites de roches subsistent encore sur les territoires villageois et sont généralement des lieux qui servent à l'adoration des génies de la terre.

## 1.2. Les types de sol

Les terres peuvent être classées en deux principaux types, avec des catégories intermédiaires : [gnouin] désignant les sols sablonneux et [bouékao] les terres gravillonnaires. Le [gnouin] est propice à toutes les cultures. Seuls le coton et le maïs ont besoin de quantités modérées d'engrais sur ce type de sol pendant les premières années. Cependant, au bout de deux ou trois ans, l'utilisation de plus d'engrais est nécessaire. C'est le type de sol qu'on observe généralement sur les nouveaux défrichements ou les remises en culture des vieilles jachères. Le [bouékao] se rencontre généralement sur le versant des collines. Ce sol est très utilisé pour la culture de coton. Cependant la culture du coton sur ce type de sol nécessite l'usage de quantité importante d'engrais chimiques. Après la culture du coton, on peut y cultiver le maïs, le sorgho ou le mil qui pourront bénéficier de l'arrière-effet des engrais. Nous avons aussi un sol intermédiaire ([gnoumouséné]), qui a subi fortement les effets de l'érosion suite à des mises en culture répétitives au fil des années. C'est le genre de sol qui est cultivé chaque année. Sur ce type de sol, aucune récolte, autre que pour le mil, n'est possible sans apport préalable d'engrais. Enfin, on observe des sols sur cuirasse ferrugineuse. Ce type de sol est inculte. Selon le point de vue des villageois, le [gnouin] est le meilleur sol, après vient le [bouékao] et ensuite le [gnoumouséné]. En observant les cartes 5 & 6, on remarque l'absence de cuirasse sur le territoire de Sorobouly ainsi qu'une présence marquée de [gnouin] et de [bouékao]. Le territoire de Kalembouly est quant à lui dominé par le [bouékao] et le [gnoumouséné]. A Sorobouly, les terres semblent ainsi plus propices aux activités agricoles qu'à Kalembouly.



*Carte 5 Les premiers éléments de pédologie sur le territoire de Sorobouly. D'après Christophe Koffi, juin 2012.*



*Carte 6 Les premiers éléments de pédologie sur le territoire de Kalembouly. D'après Christophe Koffi, juin 2012.*



### 1.3. Le climat

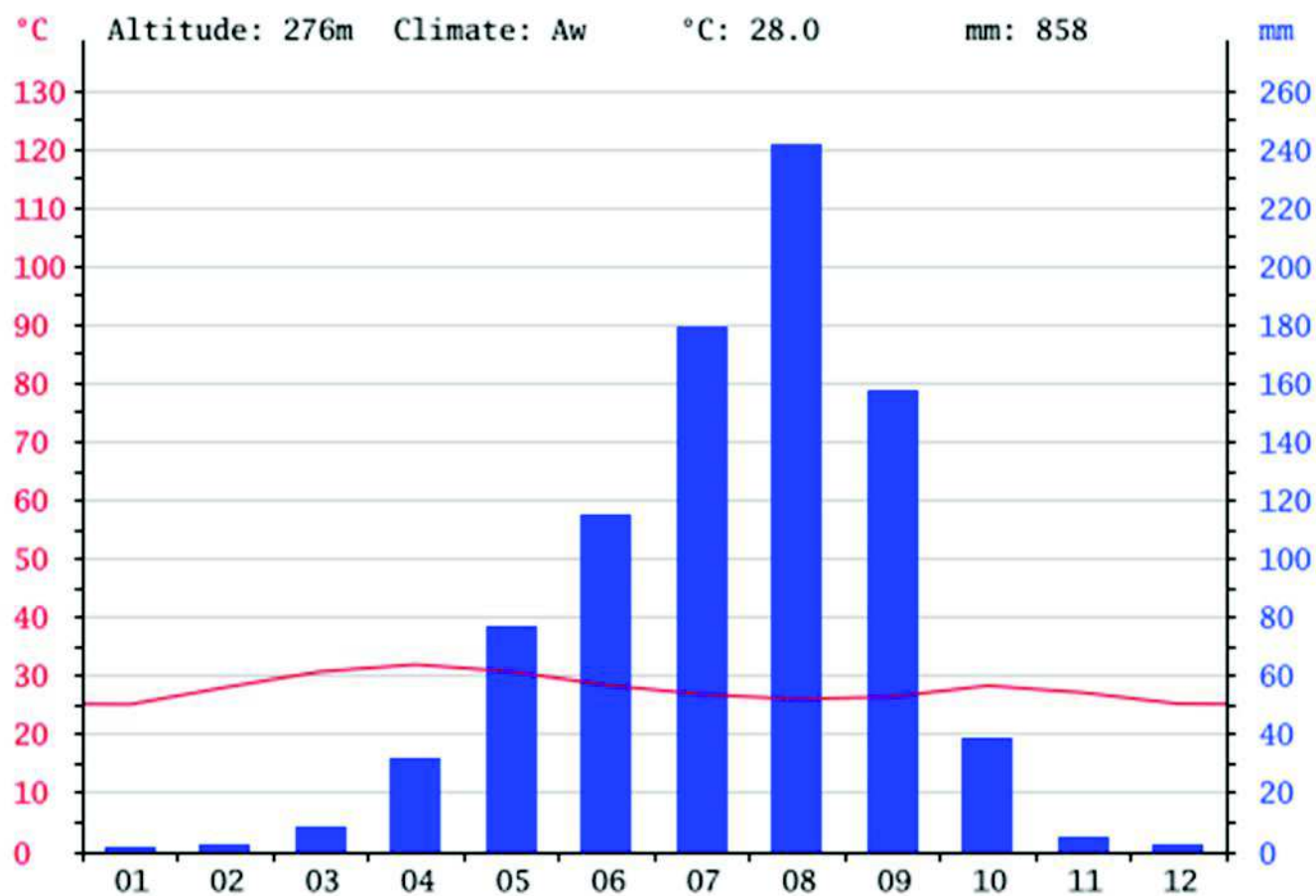
Le paysage est naturellement lié au régime climatique qui va, en combinaison avec les facteurs agro-pédologiques et les pratiques humaines, participer de sa dynamique sur le temps moyen et dans une moindre mesure sur le temps court. L'impact des grandes sécheresses sur les arbres et les écosystèmes forestiers a été bien montré au Sahel et a profondément marqué le paysage en contribuant à la disparition de certaines espèces, et à la diffusion d'autres (Hiernaux & Le Houérou 2006; Gonzalez et al. 2012; Maranz 2009).

Le climat qui sévit dans les villages de Sorobouly et de Kalembouly est sensiblement le même que celui enregistré à Siby, le chef-lieu de la commune. Selon la base de données « [climate-data.org](http://climate-data.org) »<sup>6</sup>, le climat dominant de Siby appartient en régime soudano-sahélien. Le diagramme climatique de Köppen-Geiger classe ce climat comme étant de type Aw<sup>7</sup>. Siby affiche 28 °C de température en moyenne sur toute l'année. Les précipitations annuelles moyennes sont de 858 mm. Le mois de Janvier est le plus sec de l'année, tandis que le mois d'Août enregistre le plus haut taux de précipitations (voir figure 5). Les premières pluies de la saison pluvieuse (entre avril et mai) ont une importance capitale sur le démarrage des cultures tandis que les pluies de fin d'hivernage peuvent avoir une influence sur les cultures à cycles longs et le tapis herbacé.

---

<sup>6</sup> <http://fr.climate-data.org/location/52421/>

<sup>7</sup> climat de savane avec hiver sec



*Figure 5 Diagramme climatique de la commune de Siby au Burkina Faso. Source : climate-data.org*

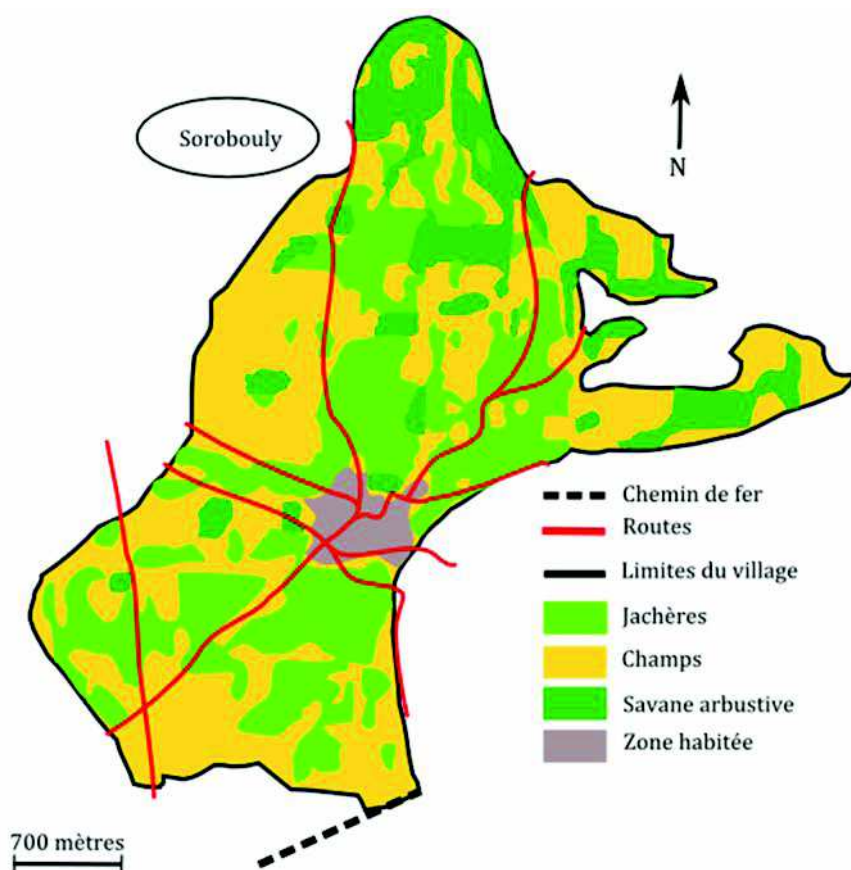
## II. L'OCCUPATION DES SOLS

Le territoire de Sorobouly couvre une superficie de 2532 hectares et celui de Kalembouly de 2127,5 hectares. Les cartes 7 et 8 présentent les différentes unités d'occupation des sols identifiées et délimitées sur ces deux territoires villageois : champs, jachères et savane. Cependant, il existe encore des jachères de longue durée (> 15 ans) à Sorobouly qui s'apparentent à de la savane tandis qu'à Kalembouly, il n'y a plus que des jachères de courte à moyennes durées (< 5 ans). À part cette différence, les champs sur les deux territoires villageois présentent une structure identique. Ils sont constitués d'une association de cultures et d'arbres volontairement épargnés par les paysans pour former des parcs agroforestiers. Ces champs couvrent environ 70,5% du territoire villageois de Kalembouly et sont cultivés de façon permanente, le reste de l'espace étant des terres difficilement cultivables. Les réserves foncières encore arables (jachères 5 ans) représentent ainsi seulement 2% du territoire villageois. Des terres non arables situées sur de la cuirasse sont recouvertes par de la savane arbustive et représentent 27,5% du territoire. Dans le village de Sorobouly, les espaces encore potentiellement utilisables pour l'agriculture sont encore importants et représentent 50,8% du territoire, dont 35,1% sont des terres déjà cultivées et laissées en jachères (> 15 ans), que les ménages se sont accaparés. Les 15,7% restants représentent la savane arbustive considérée comme jamais cultivée de mémoire de dignitaires du village. Les champs couvrent presque la moitié du territoire villageois (49,2%), mais les réserves foncières sont encore importantes. Il ressort ainsi que la mise en valeur agricole du territoire de Kalembouly est plus avancée que celle de Sorobouly.

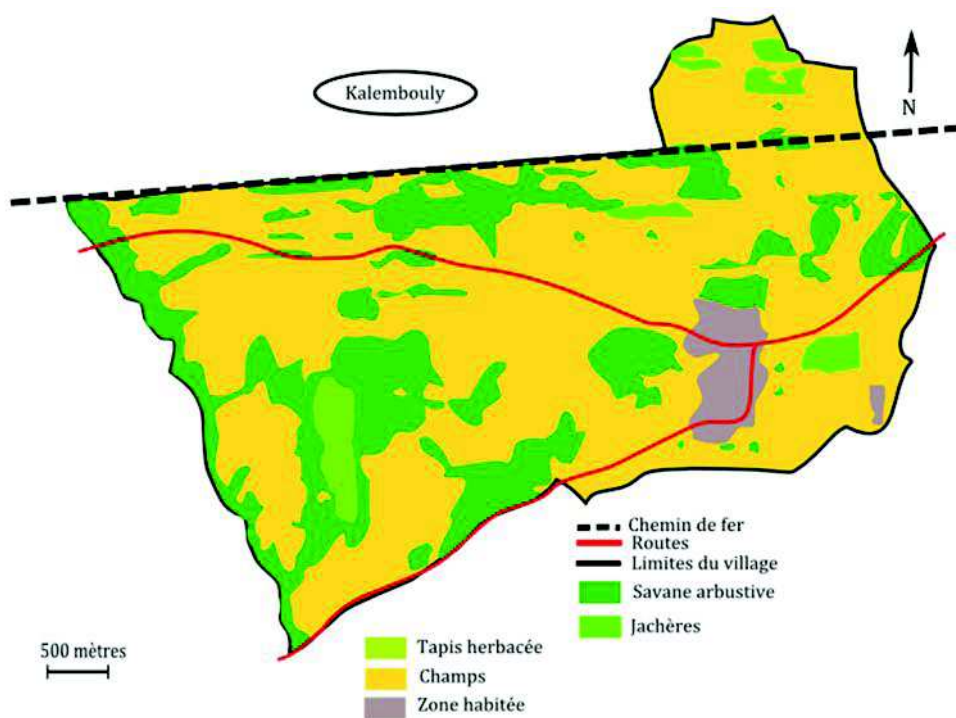
Cette emprise agricole supérieure à Kalembouly se retrouve également dans les résultats de l'inventaire forestier qui montre bien l'effet de l'action humaine sur la dynamique de la végétation. Sur une superficie totale inventoriée de 159,48 hectares à Sorobouly (6,30% du territoire) et de 186,78 hectares à Kalembouly (8,80% du territoire), on a identifié en moyenne 353,63 arbres à l'hectare à Sorobouly contre 215,65 arbres à l'hectare à Kalembouly. À Sorobouly on dénombre au total 93 espèces, alors que sur le territoire de Kalembouly, on en dénombre 82. Sur l'ensemble des espèces inventoriées sur les deux territoires villageois, 24 ont été observées exclusivement à Sorobouly contre 13 à Kalembouly.

La mise en valeur agricole plus prononcée du territoire de Kalembouly peut être attribuée à une plus forte pression exercée par la population sur le foncier, à la fois du fait d'une plus grande densité de personnes mais aussi probablement d'un moins grand enclavement. En effet, la densité par habitant à l'hectare à Kalembouly est 0,91 contre 0,31 à Sorobouly. Le village de Kalembouly

fait face à un besoin croissant d'espace en terres agricoles pour satisfaire ses besoins alimentaires. La pression démographique avec pour corolaire la demande de terre pour l'agriculture est l'un des moteurs de la déforestation dans les milieux semi-arides africains (Paré et al. 2010; Neudeck et al. 2012). Cette pression réduit considérablement la durée des jachères (Lericollais 1990; Sène 2004) comme nous l'avons observé sur le territoire de Kalembouly. Cette situation a des conséquences sur la régénération des ressources arborées, car la principale méthode de régénération des arbres dans ces milieux est la jachère (Floret, et al. 1993; Boffa et al. 2000), ainsi que le prouvent les données de l'inventaire exposées plus haut.



**Carte 7 Carte d'occupation des sols du territoire de Sorobouly.** D'après Christophe Koffi, novembre 2012.



**Carte 8 Carte d'occupation des sols du territoire de Kalembouly.** D'après Christophe Koffi, novembre 2012.

### III. LES ELEMENTS DE PAYSAGE

#### 3.1. La savane

Dans la savane, la densité des arbres (nombre d'arbres par hectare) est de  $770 \pm 549$  arbres/ha à Sorobouly  $414 \pm 381$  arbres/ha à Kalembouly. À Kalembouly, la savane résiduelle est entièrement sur cuirasse, avec des arbres très épars. Elle est sous la pression des villageois qui y vont pour leurs divers besoins en bois (bois de feu, bois de construction). En revanche à Sorobouly, les défriches de savane sont encore compensées par de vieilles jachères et de ce fait, elle subit des pressions plus diffuses. Sur le plan de la biodiversité, la savane de Sorobouly est plus riche que celle de Kalembouly. On y dénombre 74 espèces alors qu'à Kalembouly on trouve 64 espèces. La savane à Kalembouly est marquée par la disparition de nombreuses espèces qui existaient autrefois comme l'ont attesté les villageois pendant les « focus groups ». Cependant, on observe une bonne distribution des espèces au niveau de la savane dans les deux territoires, les indices de Shannon-Weaver (H) étant plus proches de Hmax que de 0 [Kalembouly : (H=3,2, Hmax=4,2) ; Sorobouly : (H=3,4, Hmax=4,3)]. Dans la savane à Sorobouly, le karité (*Vitellaria paradoxa*) est l'arbre le plus abondant. On en dénombre deux fois plus à Sorobouly qu'à Kalembouly dans la savane. Le karité à lui seul représente 11% des arbres dans la savane de Sorobouly alors qu'à Kalembouly, il représente 9% des arbres dans la savane. La savane à Kalembouly est quant à elle est dominée par *Combretum glutinosum*.

#### 3.2. Le parc arboré

La densité du parc arboré est pratiquement la même dans chaque village. On dénombre  $19 \pm 22$  arbres à l'hectare à Sorobouly contre  $22 \pm 14$  arbres à l'hectare à Kalembouly. Elle est à peu près du même ordre que celles trouvées par Gautier et al. (2006) dans les parcs arborés du nord Cameroun et du Tchad et par Boffa (1995) au sud du Burkina Faso, comprises entre 20 à 25 arbres par hectare.

Pour ce qui est de la richesse spécifique, on observe une grande similarité dans les parcs arborés des deux villages. Le parc arboré à Sorobouly compte 52 espèces alors que celui à Kalembouly en compte 54 espèces.

La distribution des espèces d'arbres est cependant meilleure à Kalembouly (H=2,1 ; Hmax=3,9) qu'à Sorobouly (H=1,3 ; Hmax=3,9). En effet, l'indice de Shannon-Weaver (H) est proche de Hmax à Kalembouly, tandis qu'il est plus proche de 0 à Sorobouly. Les espèces présentes dans les champs à Sorobouly ont donc plus tendance à se concentrer sur une seule espèce qui est *Vitellaria paradoxa*.

Le karité est du reste l'arbre le plus abondant du parc arboré, au niveau des deux villages. A Sorobouly, 74% des arbres du parc sont des karités et à Kalembouly cet arbre représente 58% des arbres du parc. La densité de *Vitellaria paradoxa* est de 8,76 arbres par hectare à Sorobouly contre 5,56 arbres par hectare à Kalembouly. Nous pouvons donc qualifier le parc arboré dans les deux villages de « parc à karité » (voir photo 1) (Lamien et al. 2005).

À côté du karité, *Parkia biglobosa* (le néré) est aussi présent dans les parcs. Cet arbre possède des fruits très prisés par les populations rurales. Mais il est en densité moindre que le karité. Ces densités vont de 0,31 arbre par hectare à Kalembouly à 0,78 arbre par hectare à Sorobouly. Dans les parcs arborés de Sorobouly, 7% des arbres sont des nérés alors que qu'ils ne sont que 3% dans ceux de Kalembouly.





*Photo 1 Vue d'un parc à karité dans le village de Kalembouly  
(Source : Gnamou Ibrahim, Juin 2012)*



### 3.3. La jachère

La jachère est une terre qui a été cultivée par un paysan puis laissée au repos pendant un certain temps afin d'en reconstituer la fertilité. La densité du peuplement ligneux de la jachère et sa biodiversité renseignent généralement sur l'âge de celle-ci ainsi que sur l'intensité des collectes de produits forestiers dont elle est l'objet. Sur le territoire de Sorobouly, la jachère d'une densité moyenne de  $600 \pm 395$  arbres par hectare est deux fois plus dense que sur le territoire de Kalembouly ( $247 \pm 257$  arbres par hectare). Cela s'explique par le fait qu'à Kalembouly les jachères sont relativement jeunes, n'ont pas eu le temps de se densifier par le fait qu'elles sont fortement sollicitées pour les besoins en bois de feu et en fourrage pour les animaux du fait de la rareté des ressources. En revanche, les plus vieilles jachères situées sur le territoire de Sorobouly ont eu le temps de se densifier et ressemblent aujourd'hui à la savane. Les pressions pour la collecte de bois et de fourrage y sont moindres qu'à Kalembouly du fait d'une plus grande abondance des ressources naturelles. Ainsi, on a dénombré beaucoup plus d'espèces ligneuses (67 espèces en moyenne) dans les jachères de Sorobouly, contre 19 espèces dans les jachères de Kalembouly. Cependant, une bonne distribution des espèces a été observée dans la jachère au niveau des deux villages. L'indice de Shannon Weaver (H) était proche de Hmax que de 0 dans les deux villages [Sorobouly : (H=3,1, Hmax=4,1) ; Kalembouly : (H=2,2, Hmax=2,9)]. L'espèce la plus abondante dans la jachère à Kalembouly est *Terminalia laxiflora* (37% des arbres des jachères), mais suivi de très près par le karité (16% des arbres des jachères), ce qui autorise la constitution de parcs arborés dense en karité. Dans les jachères de Sorobouly, c'est le karité qui domine (14% des arbres de la jachère). Seulement 1% des arbres des jachères de Kalembouly et 0,5% des arbres des jachères de Sorobouly sont des nérés.

## IV. ORGANISATION DU PAYSAGE AGRAIRE

Si les éléments de paysage qui les constituent sont les mêmes, la structure spatiale des paysages est différente dans les deux villages. Sur le territoire de Kalembouly, il s'organise en partant d'un habitat groupé (le village). Les champs commencent à partir des limites des concessions du village et s'enfoncent progressivement dans la brousse. Dans cette avancée des champs, seules les formations boisées sur terres incultes sont épargnées par la mise en culture. A Sorobouly, dès la bordure du village, on trouve de la brousse. L'intensité de la mise en culture est plus faible à la périphérie de ce village bien que les terres sont arables. Cela s'explique, selon nos entretiens, par le fait qu'aucun paysan n'ose prendre le risque de voir son champ détruit par les animaux domestiques qui divaguent en toute liberté dans le village au moment des cultures. Cela peut aussi s'expliquer par une stratégie anticipative d'occupation de l'espace, pour « occuper le terrain ». Paradoxalement, alors que la pression animale y est bien plus forte –mais l'attention portée aux animaux aussi-, on observe des champs de case en bordure du campement peul. Mais pour ce qui est du paysan winnien de Sorobouly, il a davantage tendance à faire son champ un peu plus loin du village, en défrichant de nouvelles terres. Le paysage de ce village se présente ainsi comme une mosaïque de champs et de végétation naturelle.

Les arbres tiennent quant à eux une place essentielle dans le paysage agraire des deux villages. Lors de la recolonisation de nouvelles terres agricoles, pour occuper l'espace et marquer un droit d'usage sur la terre, l'agriculteur épargne des espèces ligneuses qui sont utiles à son ménage et ses conditions d'existence, construisant ainsi des parcs arborés. La plupart des paysans préservent et entretiennent des arbres essentiels comme *Vitellaria paradoxa* (karité) et *Parkia biglobosa* (néré) dans les champs, mais aussi d'autres arbres utiles comme *Khaya senegalensis*, *Piliostigma spp.*, *Pterocarpus spp.*, *Ficus spp.*, *Lannea spp.*, etc. Il existe aussi des arbres qui sont pour la plupart observés dans les concessions. Tel que *Adansonia digitata*, *Lannea microcarpa*, *Azadirachta indica*, *Mangifera indica*, ces deux derniers étant des espèces exotiques généralement plantées.

## V. LES SYSTEMES TECHNIQUES DE CULTURE ET D'ELEVAGE

Le système technique de culture représente un mode d'exploitation et de mise en valeur homogène d'un milieu. Il est défini par Dufumier (1985) comme la « *combinaison de la force de travail et des moyens de production utilisés pour l'obtention d'une ou plusieurs productions végétales au niveau d'une parcelle (...)* » et par Sebillotte (1988) comme une « *surface de terrain traitée de manière homogène en ce qui concerne les cultures végétales, leur ordre de succession, les techniques mises en œuvre* ».

### 5.1. Les principales spéculations

L'agriculture est la principale activité du paysan winnien. L'agriculture est essentiellement utilisée pour la consommation des ménages (sorgho, mil, maïs, riz, niébé). Toutefois, certaines spéculations sont cultivées dans le but de créer des revenus (coton, sésame, arachide).

La majorité des paysans dans les villages produisait 3 céréales (43% à Kalembouly et 40% à Sorobouly). La culture des céréales est donc bien diversifiée dans la majorité des ménages. La diversification des spéculations constitue souvent un moyen d'atténuer le risque d'une mauvaise récolte. Le sorgho, le mil et le maïs sont les 3 céréales les plus cultivées par la majorité des paysans, dans les deux villages. La superficie moyenne par individu de céréales cultivées dans les deux villages est de  $0,65 \pm 0,4$  ha à Kalembouly et de  $0,60 \pm 0,3$  ha à Sorobouly (la différence n'est pas significative). Presque la quasi-totalité (98%) des paysans dans les villages cultivent le sorgho, qui reste la céréale de base, assez peu exigeante et à la base de la confection du tô, boule de farine malaxée au pilon qui est l'aliment de base. Dans le village de Kalembouly, 85% des paysans cultivent le mil contre 66% à Sorobouly, ce qui peut s'expliquer par le fait que le mil est la céréale des terres pauvres qui sont plus nombreuses à Kalembouly. Le sorgho et le mil sont ainsi les céréales les plus cultivées par les paysans dans les deux villages, en partie du fait de leurs faibles exigences en éléments nutritifs et de leurs tolérances au stress hydrique, mais aussi que ce sont des céréales locales domestiquées et consommées de très longue date par les paysans. Le maïs est quant à lui plus cultivé à Kalembouly (72%) qu'à Sorobouly (43%), ce qui peut s'expliquer par le niveau d'intensification atteint dans ce village.

Le coton représente la principale culture de rente des paysans winniens. Elle est fortement encouragée par la Société Burkinabè des Fibres Textiles (SOFITEX) qui encadre les paysans. Cette société d'État, accompagne la mise en place de groupements de producteurs de Coton (GPC) dont deux à Sorobouly et cinq à Kalembouly. La SOFITEX forme les villageois sur les techniques de

production du coton et assure la livraison d'intrants pour la culture du coton. Ainsi, tous les paysans dans les villages font du coton malgré les risques liés à cette culture. En effet, sous l'influence de la variabilité climatique se traduisant par des sécheresses récurrentes dans la zone, il n'est pas rare de voir des producteurs de coton incapables d'honorer leurs engagements vis-à-vis de la SOFOTEX en fin de campagne agricole, ployant ainsi sous le poids des dettes. La superficie moyenne de coton cultivé à Kalembouly est de  $0.5 \pm 0.2$  ha/individu, tandis qu'elle est  $0.2 \pm 0.1$  ha/individu à Sorobouly (la différence est statistiquement significative). On voit ainsi que le village de Kalembouly est beaucoup plus engagé dans cette spéculation de rente que Sorobouly, en grande partie certainement dû à sa situation géographique mais aussi aux dynamismes de sa population. Ce qu'on peut noter ici est que la promotion des cultures de rente comme le coton entraîne souvent la dégradation du parc arboré (Boffa et al. 2000) et que cela pourrait expliquer celle du parc de Kalembouly.

## 5.2. Les techniques de cultures pratiquées sur les parcelles d'exploitations

Les systèmes techniques de cultures pratiquées par les paysans sont étroitement liés au type de sol et à la disponibilité des engrais (fumure organique, engrais chimiques). Les nouvelles défriches, reposant généralement sur des sols de type [gnouin], sont emblavées en coton en tête de rotation. Ces sols ne sont pas préalablement traités par la fumure organique, car ils proviennent de défriches de savane ou de jachère et sont par conséquent relativement riches en matière organique. Le coton, mis en culture sur cette terre peut même recevoir une quantité modérée d'engrais chimique pour son développement. Après une première année de culture de coton sur un tel sol, des rotations sont effectuées avec les autres spéculations mais suivant un ordre bien précis en fonction des sols et des amendements qu'ils nécessitent. Le [bouékao] est un sol qui nécessite d'abord l'épandage de fumure organique. Certains paysans construisent des fosses fumières dans les villages à cet effet, notamment à Kalembouly où cette pratique est beaucoup plus répandue qu'à Sorobouly. Après les récoltes, des agriculteurs qui possèdent des animaux en confiage chez les peuls donnent l'autorisation à ces derniers de parquer les animaux sur leurs parcelles afin de bénéficier de la fumure en échange de la vaine pâture de leurs résidus de récolte. Une fois le sol amendé en fumure organique, le paysan va y mettre le coton, puis d'autres cultures les années d'après. Le [gnoumouséné] est un sol relativement pauvre. Il est possible que le paysan mette du coton ou du maïs sur ce sol, mais cela nécessite un apport considérable d'engrais et de fumure organique. C'est le genre de sol qui est plutôt utilisé pour les cultures moins exigeantes en éléments nutritifs comme le sorgho, le mil, l'arachide et le niébé.

### *(a) La rotation des cultures*

Le choix des cultures et des rotations pratiquées dans chacune des parcelles sont étroitement conditionnés par l'importance des intrants. Le maïs est une culture exigeante en éléments nutritifs et sensible au stress hydrique. Il peut être semé en rotation avec lui-même et nécessite un apport conséquent en engrais. De cycle relativement court, cette céréale est très utile pendant la période de soudure, car les premières récoltes arrivent bien avant les autres cultures, généralement début octobre. Le coton est cultivé principalement en tête de rotation, sur des parcelles où l'on vient appliquer de la fumure organique et des engrais minéraux en abondance. La rotation biennale coton-maïs est très fréquente sur les champs qui font l'objet d'un apport régulier de matières organiques et d'engrais chimiques. La rotation triennale coton-maïs-sorgho quant à elle, est pratiquée sur des parcelles qui demandent moins d'amendement sur l'ensemble du cycle, du fait de l'arrière-effet des intrants de la première année. La rotation quadriennale coton-maïs-sorgho-mil est aussi possible. Le mil étant une culture moins exigeante en éléments nutritifs, il peut être cultivé en fin de rotation, sur les sols moins riches. L'arachide est quant à elle le plus souvent cultivée par les femmes sur de petites surfaces, dans des champs pauvres et sableux le plus souvent qui leur sont confiés par leurs maris ou dont elles ont hérités. Mais l'arachide peut être cultivée aussi en fin de rotation, après une culture de sorgho ou de mil. Les terrains de bas-fonds sont emblavés momentanément en riz, les vergers de manguiers ou d'anacardiens n'existant pas dans notre zone d'étude comme cela peut être le cas plus au Sud. Les femmes participent beaucoup à la culture de riz dans les villages. Au regard de nos observations sur le terrain, on pourrait même dire que les femmes de Kalembouly utilisent plus les bas-fonds pour la culture du riz que les hommes dans ce village. Les bas-fonds sont aussi généralement bordés de plantations fruitières (manguiers, papayers, orangers), sans pour autant que cela constitue des vergers en plein, et de cultures maraichères (tomates, piments, oignon, concombre, choux, carotte) qui sont généralement cultivées pour être majoritairement vendus et auxquelles tous participent, hommes comme femmes. Cependant pour une bonne mise en valeur des bas-fonds proches des villages, en culture de contre-saison, les agriculteurs doivent pouvoir clôturer les parcelles, afin de protéger les cultures des animaux domestiques, et creuser si nécessaire des puits afin de pouvoir les arroser.

### *(b) L'outillage agricole*

L'équipement agricole est un des facteurs de production essentiels dans les systèmes de culture des paysans winnien. Les principaux outils utilisés pour l'agriculture sont ceux associés à la traction animale (houe-manga, soc, butteur, sarcler) qui sont bien diffusés. (voir photo 2). Il faut au moins deux animaux de trait pour espérer avoir de bons résultats agricoles. Les ménages qui n'en possèdent pas ou bien qui possèdent un seul bœuf de trait sont souvent obligés de travailler pour

ceux qui en ont en espérant en retour que ceux-ci leur prêtent des animaux de trait. Ne pas posséder d'animaux de trait signifie prendre considérablement de retard sur ceux qui en possèdent car il faut attendre que ces derniers finissent leurs travaux avant d'espérer obtenir ces animaux de trait. Dans le village de Kalembouly, on dénombre en moyenne 193 animaux de trait pour 100 ménages, tandis qu'on dénombre en moyenne 156 pour 100 ménages à Sorobouly. Là encore, cela souligne la différence de pénétration de l'agriculture modernisée entre les deux villages.

La culture attelée utilisant des animaux de trait n'est pas sans conséquence sur la densité et la composition du parc arboré et tend à diminuer la régénération des arbres sur la parcelle du fait du passage des outils agraires qui n'évitent pas toujours les jeunes plants (Boffa 1995; Boffa et al. 2000). Il n'en demeure pas moins que cette relation entre la traction animale et la densité du parc arboré n'est pas mécanique. A la fois l'état de la végétation que va trouver le paysan en défrichant son champ (en particulier le nombre de gros arbres et les espèces ) ainsi que le soin que lui-même ou ses enfants (à qui est très souvent confiés la tâche de conduire les attelages) mettent à épargner les jeunes plants d'arbres vont être aussi déterminants. Cependant on peut constater dans notre cas d'étude, que la densité du parc arboré est légèrement plus élevée à Kalembouly qu'à Sorobouly alors que le recours à la culture attelée y est plus important.

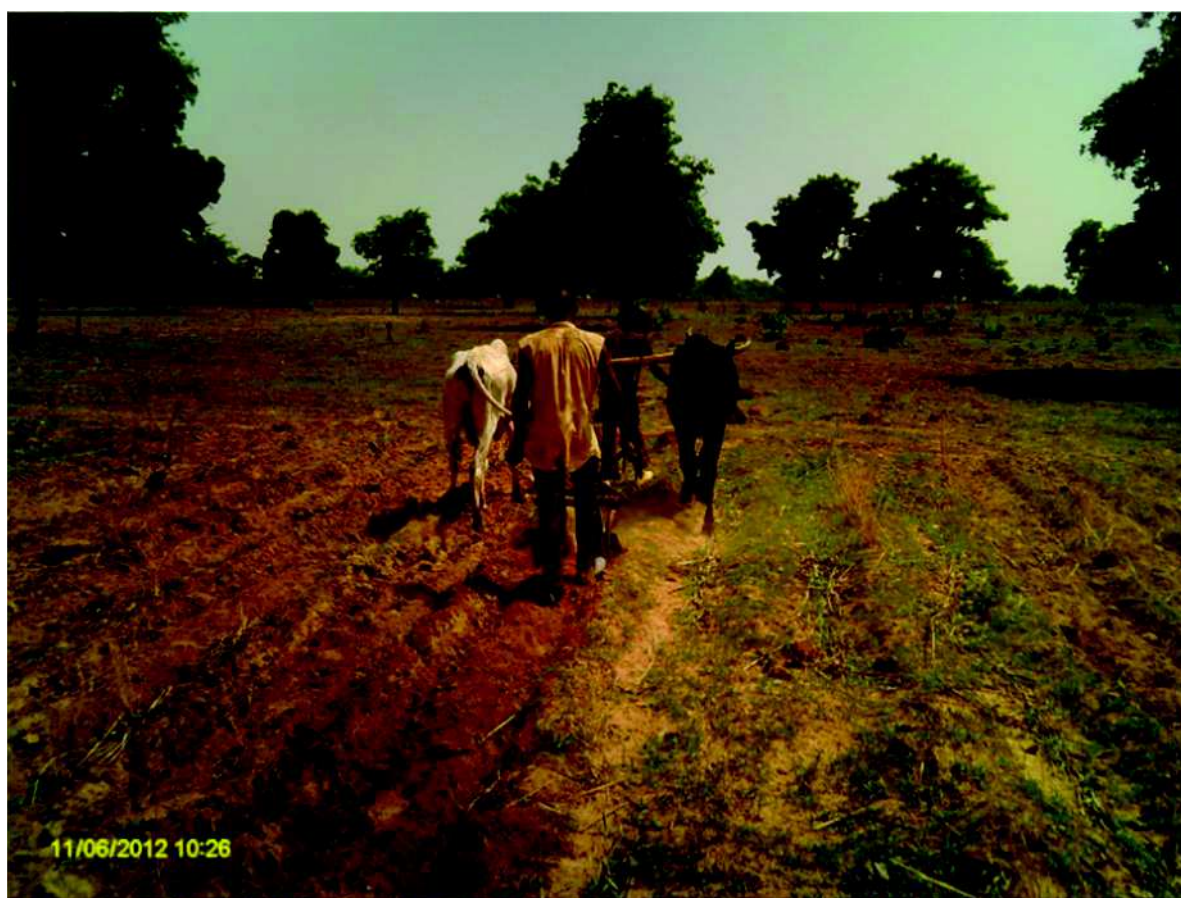
L'âne est un animal très important en milieu rural Burkinabé. Dans les villages que nous avons étudiés, l'âne n'est pas utilisé comme animal de trait, mais comme moyen de transport et il est toujours associé à une charrette, de sorte à ce que le ménage puisse être indépendant dans son utilisation. L'âne permet ainsi de transporter le matériel agricole, les intrants agricoles, les récoltes, les produits forestiers etc. Épandre la fumure organique par exemple est pénible et lent si le paysan ne possède pas au moins un âne en bonne santé. A défaut d'un âne en bonne santé ou d'une charrette pour aller avec, le paysan peut emprunter ce qui lui manque, mais cela nécessite un coût, comme aider le prêteur dans ses travaux ou simplement attendre que le prêteur finisse ses travaux, ce qui entraîne un retard dans le travail. Dans le village de Kalembouly, on dénombre en moyenne 82 ânes et 67 charrettes pour 100 ménages et à Sorobouly 75 ânes et 63 charrettes pour 100 ménages. Il y a donc plus d'ânes que de charrettes dans les villages. Il semble que les ménages préfèrent être autonomes par rapport à l'âne qu'à la charrette. Mieux vaut en effet avoir un âne qu'une charrette, car la charrette se prête plus facilement que l'âne dans les villages.

La houe-manga est un matériel central pour le paysan winnien. Elle est présente à tous les stades des itinéraires techniques de culture. Elle permet de réaliser le scarifiage des sols, le labour des sols et aussi le sarclage. Attelée à des bœufs, on l'utilise pour le sarclage mécanique sur toutes les parcelles de coton/céréales. Seuls les bas-fonds inondés ne conviennent pas à son utilisation. Elle



est également utilisée pour le scarifiage avant semis de l'arachide et des parcelles de céréales les plus enherbées. En moyenne on a dénombré dans le village de Kalembouly, 79 houes-manga pour 100 ménages et à Sorobouly 54 houe-manga pour 100 ménages. Le butteur quant à lui, attelé à des bœufs, permet de réaliser des billons sur lesquelles les paysans (mais aussi les paysannes) sèment les céréales (sorgho, mil, maïs), mais aussi le coton et parfois l'arachide. Il est aussi utilisé quand les céréales ont atteint une bonne taille pour renforcer les billons à la base des céréales. Certains paysans l'utilisent en même temps pour désherber les mauvaises herbes entre les billons. Dans le village de Kalembouly, on dénombre en moyenne 79 butteurs pour 100 ménages et à Sorobouly on dénombre 52 butteurs pour 100 ménages.

On est plus proche des deux animaux de trait dans le village de Kalembouly que dans le village de Sorobouly. Ainsi, ces chiffres montrent à quel point le niveau de mécanisation agricole est supérieur à Kalembouly par rapport à Sorobouly. Cela explique en grande partie le fait que les surfaces emblavées en coton soient plus importantes à Kalembouly.



***Photo 2 Usage de bœufs de traits pour labourer le sol dans un parc à Karité à Kalembouly***  
(Source : Christophe Koffi, juin 2012)

### (c) *Le stockage des récoltes*

Les récoltes de céréales sont stockées dans des greniers communautaires à l'échelle de la concession ou du ménage, tandis que le coton est entassé en attendant d'être enlevé par la SOFITEX. Quand le type d'exploitation familiale est assez grand pour posséder un champ collectif à la concession, comme c'est assez fréquent à Kalembouly, le grenier relatif à ce « *grand champ* » de la concession est géré par le chef de concession. Celui-ci ouvre ce grenier tous les 5 jours et distribue une certaine quantité de céréales aux ménages dépendants de sa concession. Ce « *grand champ* » est cultivé sous la direction du chef de concession et tous les ménages de la concession travaillent à cultiver la même parcelle. Quand le type d'exploitation agricole ne correspond qu'à un ménage indépendant et leurs colatéraux, le chef de ménage cultive un « *petit champ* » avec sa famille et gère son grenier uniquement pour les besoins de sa famille propre.

Le « *grand champ* » semble plus performant en terme agronomique que le « *petit champ* », car tous les efforts et moyens (matériel et humain) sont mis ensemble. Le travail est coordonné au plus haut niveau par un chef de concession qui a de l'expérience et une bonne connaissance des pratiques paysannes. Étant donné que le calendrier agricole est dicté par le climat, on ne risque pas dans un tel système de manquer une période de culture pour cause de maladie d'un chef de ménage dépendant par exemple. Aussi, cela n'empêche pas certains chefs de ménage dépendants d'avoir un « *petit champ* » qu'ils vont cultiver à leurs heures perdues. Dans un tel système, les ménages dépendants peuvent avoir accès à deux greniers : le grenier collectif de la concession et leur propre grenier. À Kalembouly, 67,5% des ménages ont accès à des « *grands champs* », contre 36,85% seulement à Sorobouly. La tendance à l'éclatement de la famille semble plus poussée dans le village de Sorobouly.

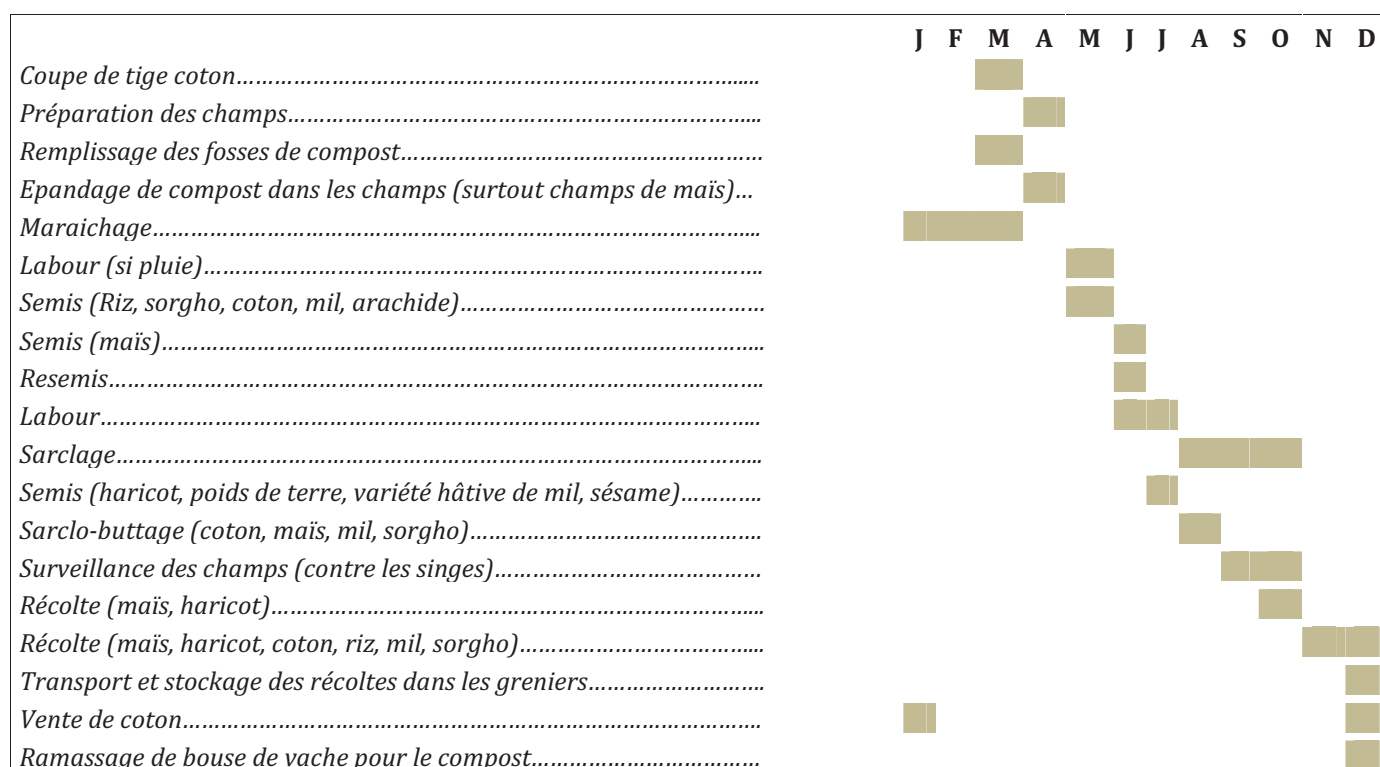
Si les femmes aident en priorité les hommes dans les activités agricoles des grands ou petits champs, elles peuvent aussi posséder de petites parcelles. Les produits cultivés par les femmes sur ces parcelles sont généralement destinés à la vente pour acheter des condiments ou pour s'occuper des enfants. Mais en cas de crise alimentaire, la femme peut utiliser les céréales qu'elle y a produites pour nourrir sa famille.

### 5.3. Le calendrier des cultures

Le calendrier des cultures (voir figure 6) est naturellement influencé par la qualité de la saison des pluies. La saison des pluies commence généralement mi-mai et prend fin mi-octobre. En mars, les tiges de coton laissées sur les parcelles précédemment cultivées sont coupées par les paysans, cependant que ceux qui font des fosses fumières, notamment à Kalembouly, réalisent leur compost.



Le mois d'avril sert à la préparation des champs et aussi à l'épandage de compost dans les champs qui seront surtout destinés à la culture de coton et de maïs. Les labours commencent au début de la saison des pluies, généralement mi-mai, mais cette date est variable en fonction de la variabilité annuelle des pluies. Le riz, le sorgho, le coton, le mil et l'arachide sont semés pendant cette période, d'après labour. En juin, les villageois sèment le maïs et ressèment aussi éventuellement les autres cultures qui auraient échoué à cause d'une saison des pluies qui semblait s'installer mais qui s'est arrêtée au bout de quelques jours pour laisser place à un nouveau creux de saison sèche. Les paysans poursuivent les labours de juin à juillet. En juillet, ils sèment le haricot, les pois de terre et le sésame. Les variétés hâtives de mil sont également semées en juillet. Le mois d'août est généralement réservé au sarclage et au buttage du coton, du maïs, du mil et du sorgho. Ce sarclage se poursuit en septembre à octobre. Cette période est aussi celle qui correspond à la surveillance des champs contre les singes, notamment à Sorobouly dont le territoire est contigu à une forêt classée. Début octobre généralement, les paysans commencent la récolte de haricots et de maïs. En novembre, s'ensuit la récolte des autres spéculations comme le riz, mil, sorgho, le coton. Elle se poursuivra jusqu'en décembre et parfois en janvier pour le coton. Quant aux cultures de contre-saisons, elles sont généralement pratiquées de janvier à mars, au moment de la fin de la saison sèche et froide.



**Figure 6 Calendrier agricole dans les deux sites d'étude.** (Source : enquêtes auteur, 2013)

#### 5.4. Les systèmes d'élevages

Le paysan winnien investit jusqu'à présent peu dans un élevage qu'il conduirait lui-même. Outre les bœufs de trait et les ânes, il pratique l'élevage de petits ruminants (ovins et caprins) auquel vient s'ajouter quelques petits élevages de volailles (poules et pintades) et quelquefois de porcins, pour les non-musulmans. Lorsque les paysans winnien gagnent suffisamment d'argent pour le capitaliser dans l'élevage de bovins, il est de règle qu'il confie ses bêtes aux Peuls qui habitent dans des campements en bordure des villages, laissant aux Peuls dont l'activité principale est l'élevage, tous les risques de la conduite du troupeau au cours de l'année avec tous ses aléas, notamment en termes de conflit avec l'agriculture.

##### (a) Les bovins

Les bœufs de trait sont élevés principalement pour les labours à la charrue, le sarclo-binage et les billonnages réalisés à la houe attelée. Ils sont parfois issus du propre troupeau de l'exploitant, mais celui-ci peut les acheter à d'autres exploitants. En fin de saison sèche et pendant la saison des pluies, les bœufs de trait sont parqués dans la concession où l'exploitant les nourrit avec des résidus de récoltes préalablement stockés, de la poudre de néré ou des tourteaux de coton. Leur parage pendant la nuit dans les concessions contribue aussi à la production de déjections pour la fabrication de fumier, notamment à Kalembouly. Après la période des gros travaux champêtres, les bœufs de traits peuvent rejoindre momentanément les troupeaux de bovins. L'élevage pastoral de

troupeaux bovins n'est pas répandu chez l'agriculteur winnien. Ceux qui disposent de troupeaux bovins le confient généralement aux Peul qui habitent la périphérie des villages. Les troupeaux bovins constituent par ailleurs une forme d'épargne sur pieds pour les agriculteurs. En cas de nécessité de vente d'un animal, les agriculteurs conservent généralement les femelles et vendent les mâles les plus âgés, une manière pour eux de conserver le plus grand nombre de reproductrices afin d'assurer la croissance et le renouvellement du troupeau. Les troupeaux de bovins détenus par les agriculteurs winnien sont de tailles très variables. 70% des ménages à Kalembouly possèdent au moins un bovin contre 50% à Sorobouly. En moyenne, un ménage possède 3 têtes de bovins à Kalembouly contre 2 têtes à Sorobouly. De surcroît, la majorité des ménages de Kalembouly possède entre 3 et 5 têtes (25% des ménages) alors qu'à Sorobouly la majorité des ménages n'en possèdent qu'entre 1 et 2 têtes (22% des ménages), ce qui est aussi à mettre en relation avec le niveau de modernisation des systèmes techniques de culture entre les deux villages. Pendant la saison hivernale, les troupeaux sont conduits par les Peul sur les terres de parcours et les jachères. En début de saison sèche, les bovins sont amenés sur les champs ouverts à la vaine pâture pour y consommer les résidus de culture. Les agriculteurs qui disposent de grands troupeaux peuvent donner l'autorisation aux Peul de parquer les animaux pendant un certain temps sur les parcelles situées sur des sols de type [bouékao]. Ils peuvent alors consommer les chaumes de céréales qui n'ont pas été transportés vers les concessions. La grande transhumance n'est pas véritablement pratiquée dans la zone. Il peut cependant arriver que faute de fourrage en quantité suffisante, des Peul envoient les animaux en transhumance vers le barrage de « petit-balé », une zone située à quelques dizaines de kilomètres des villages.

#### *(b) Les ovins et les caprins*

La plupart des agriculteurs élèvent des ovins et des caprins. Cette activité est observée dans 91% des ménages à Kalembouly et 87% à Sorobouly, ce qui est très important. Cependant, parmi les ménages qui possédaient des ovins et des caprins, la majorité possédaient entre 3 et 5 têtes (26% des ménages) à Kalembouly et entre 5 et 10 têtes (29% des ménages) à Sorobouly. Le nombre d'ovins et de caprins est donc plus élevé à Sorobouly, peut-être parce que les risques de conflits avec les activités agricoles sont moins grands qu'à Kalembouly. Pendant les saisons sèches, ces animaux divaguent librement aux alentours des villages pendant la journée et retournent dans les concessions durant la nuit. En saison des pluies, ils sont acheminés tous les jours vers les parcours et les jachères généralement par les enfants. Dans le village de Kalembouly, ils sont aussi parfois attachés à des piquets dans les villages pour éviter qu'ils ne causent des dégâts aux cultures, ce qui n'est pas le cas à Sorobouly. Les règles sur la divagation des animaux sont beaucoup plus strictes à Kalembouly qu'à Sorobouly. Dans ce village, un animal qui est laissé sans surveillance ou qui n'est

pas attaché pendant la saison des cultures est automatiquement saisi et le propriétaire viendra le récupérer moyennant une somme de 2000 FCFA (environ 3€) qui ira dans la caisse des GPC. Par manque de règles contraignantes dans le village de Sorobouly sur la divagation des animaux, les paysans dans ce village préfèrent ne pas cultiver trop près du village. Le parcage des petits ruminants dans la concession pendant la nuit permet au paysan de disposer de fèces pour la fabrication de fumier surtout dans le village de Kalembouly où les fosses fumières sont bien diffusées. Ces petits ruminants sont particulièrement importants dans les stratégies adaptatives face aux aléas de la vie paysanne : les moutons et les chèvres sont généralement vendus quand le ménage a un besoin pressant d'argent pour faire face à certaines situations comme par exemple les achats de nourriture pendant la période de soudure alimentaire (Alary, Corniaux, and Gautier 2011).

#### *(c) Les porcins*

L'élevage de porcins n'est le fait que de quelques agriculteurs non convertis à l'Islam et/ou de quelques musulmans non pratiquants et avant tout animistes comme dans le village de Sorobouly. L'élevage de porcins est davantage pratiqué par les femmes que par les hommes. Dans le village de Sorobouly, où l'animisme reste encore très répandu, il y a plus de ménages qui pratiquent cette activité par rapport à Kalembouly : 43% des ménages visités à Sorobouly contre 15% à Kalembouly. Pendant la saison des pluies, les porcs sont soigneusement attachés pour ne pas causer de dégâts aux cultures.

#### *(d) L'aviculture*

L'aviculture est pratiquée à toute petite échelle. Dans chacun des deux villages, 88% des ménages détiennent des volailles. Cependant la majorité des ménages possèdent entre 5 et 10 têtes (47% des ménages) à Kalembouly et entre 10 et 15 têtes (57% des ménages) à Sorobouly. Les volailles ne sont souvent consommées que pendant les fêtes ou pour recevoir un étranger. Au cours de la journée, elles sont en divagation dans les concessions et à la tombée de la nuit, elles regagnent les petits poulaillers. Les volailles sont nourries le plus souvent de déchets ménagers, de sous-produits de récolte, parfois par des termites à partir des blocs de termitières que les paysans récoltent dans les brousses.

## VI. LES SERVICES D'APPROVISIONNEMENT RENDUS PAR LES ECOSYSTEMES DES PAYSAGES DANS UNE PERSPECTIVE DE SECURITE ALIMENTAIRE

### (a) Alimentation humaine

Les arbres dans le paysage ont de multiples fonctions : par leurs feuilles, leurs fleurs, leurs fruits, leurs écorces, leurs racines et leurs bois, mais aussi par leurs actions sur le milieu. Nous ne tenterons pas de décrire les fonctions de toutes les espèces rencontrées dans les écosystèmes des paysages des deux territoires. Nous nous intéresserons ici aux espèces que les paysans ont eux-mêmes listées pendant les « focus groups » organisés dans les villages, qui sont utilisées dans l'alimentation humaine et pouvant leur permettre de dégager des revenus. Les espèces listées par les paysans comme contribuant directement à l'alimentation humaine sont : *Vitellaria paradoxa* ; *Parkia biglobosa* ; *Saba senegalensis* ; *Sclerocaria birrea* ; *Lannea microcarpa* ; *Diospyros mespiliformis* ; *Gardenia erubescens* ; *Bombax costatum* ; *Adansonia digitata* ; *Detarium microcarpum* ; *Annona senegalensis* ; *Tamarindus indica* ; *Balanites aegyptiaca*, *Moringa oleifera*. En dehors de *Tamarindus indica* et de *Moringa oleifera* qui ont été observés exclusivement dans les parcs arborés, et qui signent plus ou moins une construction du parc arboré, toutes les autres espèces ont pu être observées partout dans le paysage avec une abondance variable d'un écosystème à un autre (voir tableau 2). Les arbres les plus représentés dans le parc arboré et contribuent à l'alimentation humaine sont : *Bombax costatum* pour leurs feuilles et leurs fleurs, *Lannea microcarpa*, *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indica*, *Vitellaria paradoxa* pour leurs fruits ou ce qu'ils contiennent. Dans la jachère, la plupart des arbres communément utilisés dans l'alimentation humaine, sont soit faiblement ou moyennement représentés et sont généralement pas à un niveau de maturité qui permet leur exploitation. Dans la savane, les arbres dont au moins une partie est utilisée dans l'alimentation humaine et qui sont fortement représentés sont: *Annona senegalensis*, *Detarium microcarpum*, *Diospyros mespiliformis*, *Gardenia erubescens*, *Zizyphus mauritiana* et *Sclerocaria birrea* pour leurs fruits.

**Tableau 3 Utilisation des espèces ligneuses dans l'alimentation humaine**

Espèces	Parties comestibles	Degré d'abondance		
		Parc arboré	Jachère	Savane
<i>Adansonia digitata</i>	Fr ; Fe	**	*	*
<i>Annona senegalensis</i>	Fr ; Fe	*	**	***
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Fr ;	**	*	**
<i>Bombax costatum</i>	Fl ; Fr ;	***	*	*
<i>Detarium microcarpum</i>	Fr ; Fe ;	*	**	***
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Fr ;	*	**	***
<i>Gardenia erubescens</i>	Fr ;		**	***
<i>Lannea microcarpa</i>	Fr ;	***	*	**
<i>Moringa oleifera</i>	Fe ; Fr ; Fl ;	*		
<i>Parkia biglobosa</i>	Fr ; Gr ;	***	*	*
<i>Saba senegalensis</i>	Fr ;	*	**	**
<i>Sclerocarya birrea</i>	Fr ;	**	*	***
<i>Tamarindus indica</i>	Fr ; Fl ; Fe ;	***		
<i>Vitellaria paradoxa</i>	Fr ; Gr ;	***	**	**
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Fr ;	**	*	*

*Fr : Fruits, Fe : feuille ; Fl : Fleur ; Gr : Graine*

*\*Abondance faible ; \*\* Abondance moyenne ; \*\*\*Abondance élevée.*

*Source : Enquêtes auteur, 2013*

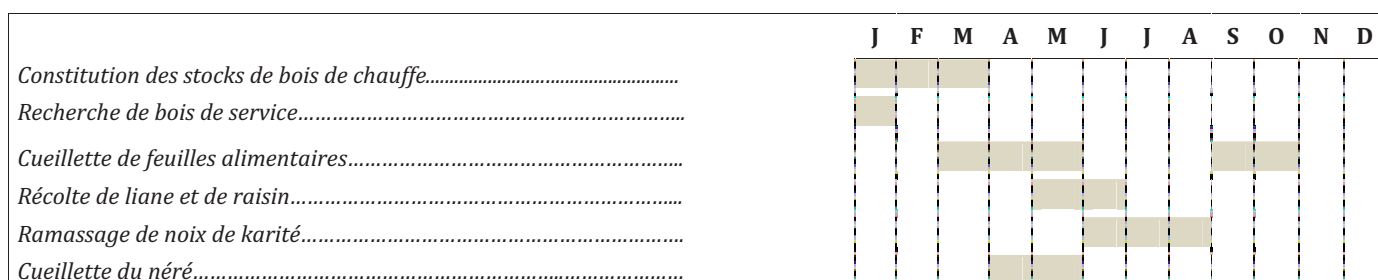
*(b) Création de revenus à partir de la vente des produits des arbres dans le paysage*

En ce qui concerne le commerce des produits issus de la ressource arborée, nous allons nous concentrer sur les produits qui procurent un fort revenu, qui sont susceptibles d'aider les ménages à surmonter la période de soudure alimentaire et qui ont été suivis lors des enquêtes auprès des ménages. Le commerce des petits fruits n'étant pas très répandu dans les ménages, les fruits de néré étaient le plus souvent utilisés pour l'autoconsommation des ménages ou pour des dons (funérailles, mariages), seuls les fruits du karité fortement répandus dans le parc arboré et le bois énergie (bois de feu, charbon) fortement répandus dans la jachère et dans la savane, faisaient l'objet d'un commerce plus ou moins florissant pour certains ménages dans les villages.

### (c) Calendrier de collecte de produits forestiers

La cueillette et le transport des feuilles, des fleurs et des fruits des arbres sont des activités généralement pratiquées par les femmes et les enfants. La coupe du bois, quant à elle est pratiquée autant par les femmes que par les hommes. Cependant, le transport du bois de la brousse vers le village est principalement effectué par les femmes. Trois moyens de transport sont utilisés à cet effet. Pour des quantités minimales comme le fagot de bois, le vélo ou le port sur la tête sont souvent utilisés alors que pour les grandes quantités, la charrette à traction asine est la plus utilisée. Si le bois constitue aussi la principale source d'énergie dans les ménages, pour faire la cuisine et, dans une moindre mesure, pour le chauffage et qu'à ce titre sa collecte reste une activité principalement féminine, le bois peut aussi être utilisé comme source de revenus.

La collecte des produits issus de la ressource arborée se fait suivant un calendrier bien précis (voir figure 15). En saison sèche (janvier à mars), quand les travaux des champs sont achevés ou du moins quand ils ne demandent plus une forte intensité de main d'œuvre, les paysans constituent leur stock de bois de feu. La collecte de feuilles alimentaires se fait généralement de mars à mai et de septembre à octobre. Les raisins sauvages (*Lannea microcarpa*) et les fruits de *Saba senegalensis* sont collectés généralement par les enfants de mai à juin. Les noix de karité sont ramassées par les femmes et les enfants de juin à août, ce qui constitue le plus gros problème de calendrier que les femmes ont à gérer car cette activité, cruciale, se rajoute aux travaux des champs et autres tâches ménagères et les amènes à se lever très tôt pour l'effectuer. Pour le néré, la collecte se fait généralement par les femmes en saison sèche (mars et avril).



**Figure 7 Calendrier de collecte des produits forestiers.** (Source : enquêtes auteur, 2013)

## CONCLUSION

Les paysans winnien, de par leurs pratiques en relation avec des systèmes agraires, ont fortement contribué à façonner le paysage, à le domestiquer. Ils ont adopté des systèmes techniques de culture qui conduisent à la construction ou au maintien de parcs arborés, dont l'étendue peut être variable en fonction des villages. A Kalembouly, les systèmes de production des exploitations familiales sont plus intensifs qu'à Sorobouly. Le recours à la culture attelée y est plus important avec son corollaire d'animaux de trait et de matériel agricole. Cette importance de la mécanisation agricole ainsi que celle d'une maîtrise des engrais chimiques et organiques (compost) et du travail collectif a permis une extension de l'espace cultivé, quasiment à la limite des potentialités de mise en culture des terres du village, ce qui fait du paysage de Kalembouly un paysage très fortement agricole. Cette extension des champs par la mécanisation animale ne s'est heureusement pas faite au détriment des parcs arborés à karité et à néré, qui demeurent d'une bonne densité pour la région. A Sorobouly, la non-maîtrise de la divagation des animaux en saison de culture fait que les paysans mettent en culture leurs champs assez loin du village. Ils ont la possibilité de le faire car le foncier n'est pas encore saturé dans ce village et que les terres ont encore un bon niveau de fertilité qui ne nécessite pas encore un usage massif des engrais. Cette étude des systèmes agraires et des paysages qu'ils façonnent montre que dans la zone soudano-sahélienne du Burkina Faso, on peut trouver, à des distances très proches et ayant les mêmes conditions climatiques et topographiques, aussi bien des territoires villageois fortement agricoles que des territoires peu anthropisés. Les systèmes agraires adoptés sont ainsi un facteur essentiel de la structure et de la composition des paysages, en lien avec la démographie locale, les structures sociales qui conduisent à une organisation plus ou moins élaborée du travail collectif et de l'entraide, et aussi très certainement, même si ces deux villages sont très proches l'un de l'autre leur accessibilité et proximité aux marchés.





# CHAPITRE 6. RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE ET TYPOLOGIE DES MENAGES

## INTRODUCTION

Dans les milieux ruraux africains, la plupart des ménages ont pour activité principale l'agriculture. Ces derniers assurent généralement l'essentiel de leur alimentation à travers la production de nourriture sur les exploitations agricoles familiales. Dans la zone soudano-sahélienne d'Afrique de l'ouest par exemple, la consommation alimentaire des ménages dépend essentiellement des céréales produites sur les exploitations et stockées dans les greniers familiaux (Janin 2003a). Dans la majorité de ces zones un modèle alimentaire de type domestique domine. Dans ce modèle qui assure la subsistance d'une grande partie des populations, la consommation alimentaire se fait au niveau de l'unité familiale qui représente l'unité de production et de transformation. Des échanges marchands ou non marchands des excédents se font localement (Fournier & Touzard 2014). Cependant face à des changements imprévus comme par exemple la variabilité climatique, les céréales viennent souvent à faire défaut dans les greniers pendant la période de soudure alimentaire et dans ce cas les ménages sont souvent obligés d'acheter des céréales sur les marchés (Staatz et al. 1990). Les milieux ruraux soudano-sahéliens sont marqués par les risques d'insécurité alimentaires (Janin 2004). Pendant la période de soudure alimentaire, le niveau d'exposition des ménages ruraux au risque d'insécurité alimentaire dépend ainsi du niveau des stocks disponibles sur l'exploitation (Janin & Martin-Prevel 2006). Les ménages dont les greniers sont vides, sont désormais obligés d'aller acheter des céréales sur le marché. Un marché sur lequel, les prix des céréales de base grippent généralement pendant la période de soudure alimentaire (Staatz et al. 1990). Aussi, la période de soudure alimentaire correspond à la saison d'hivernage, une saison pendant laquelle, les villageois accèdent difficilement aux marchés physiques à cause de l'enclavement géographique (Janin & Martin-Prevel 2006). Toutes ces situations font que, le fait de devoir acheter de la nourriture sur le marché pour surmonter la période de soudure alimentaire peut s'avérer pénalisant pour les ménages (Bidou & Droy 2007).

Pour ne pas avoir à recourir au marché pendant la période de soudure alimentaire, il faut donc que les ménages produisent une nourriture qui non seulement va leur permettre de passer la période de soudure alimentaire mais aussi qui va leur permettre de surmonter certains événements imprévus qui peuvent porter atteinte aux stocks de céréales dans les greniers comme les funérailles par exemple. L'objectif de ce chapitre est donc d'identifier et de caractériser les ménages qui ne

parviennent pas à assurer leur alimentation avec la production sur les exploitations agricoles et qui sont obligés de recourir au marché pendant la période de soudure alimentaire. Notre hypothèse est qu'en milieu rural soudano sahélien, les ménages qui sont obligés de recourir au marché pour se nourrir pendant la période de soudure alimentaire, sont les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire quels que soient les aléas climatiques. Ces derniers sont pour la plupart des ménages indépendants, et possèdent beaucoup moins d'atouts de productions agricoles que les ménages qui ne sont pas confrontés aux achats de céréales pendant la période de soudure alimentaire.

# I. LES FACTEURS DE RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE

Au regard des objectifs fixés pour ce chapitre, nous nous intéresserons ici aux facteurs de risque d'insécurité alimentaire susceptibles de jouer fortement sur la production céréalière et sur la consommation de ces céréales produites. En se basant sur notre cadre d'analyse, nous considérons deux types de risques : le risque conjoncturel et le risque structurel.

## 1.1. Les facteurs de risque conjoncturel

### *(a) La variabilité climatique*

Les résultats des « focus groups » ont révélé que, l'année 2011 était une mauvaise année climatique à cause de la sécheresse qui a prévalu dans la région. En effet selon les villageois, en 2011 les pluies étaient arrivées au moment attendu (mi-mai), mais elles ont commencé à diminuer à partir du mois d'août là où les paysans s'attendaient à de grandes pluies. Selon les villageois, les céréales sont parvenues au stade de la floraison mais à cause du déficit pluviométrique, elles n'ont pas atteint le stade de fructification et de maturité, malgré la reprise des pluies en fin septembre (voir figure 8). Cette irrégularité dans la distribution et l'insuffisance de pluie a occasionné de mauvaises récoltes sur les exploitations agricoles ce qui laissait présager une période de soudure alimentaire difficile l'année suivante c'est-à-dire en 2012. Les résultats du second « focus group » (mars 2013) montrent que l'année 2012 était une bonne année climatique. Selon les villageois, les pluies sont arrivées au moment opportun pour les agriculteurs (mi-mai) et se sont arrêtées fin-octobre 2012 (voir figure 8). La récolte de céréales a été satisfaisante dans les villages cette année à cause de la bonne pluviométrie. Ainsi la période de soudure alimentaire de 2013 devrait être moins difficile à supporter pour les ménages par rapport à celle de 2012.

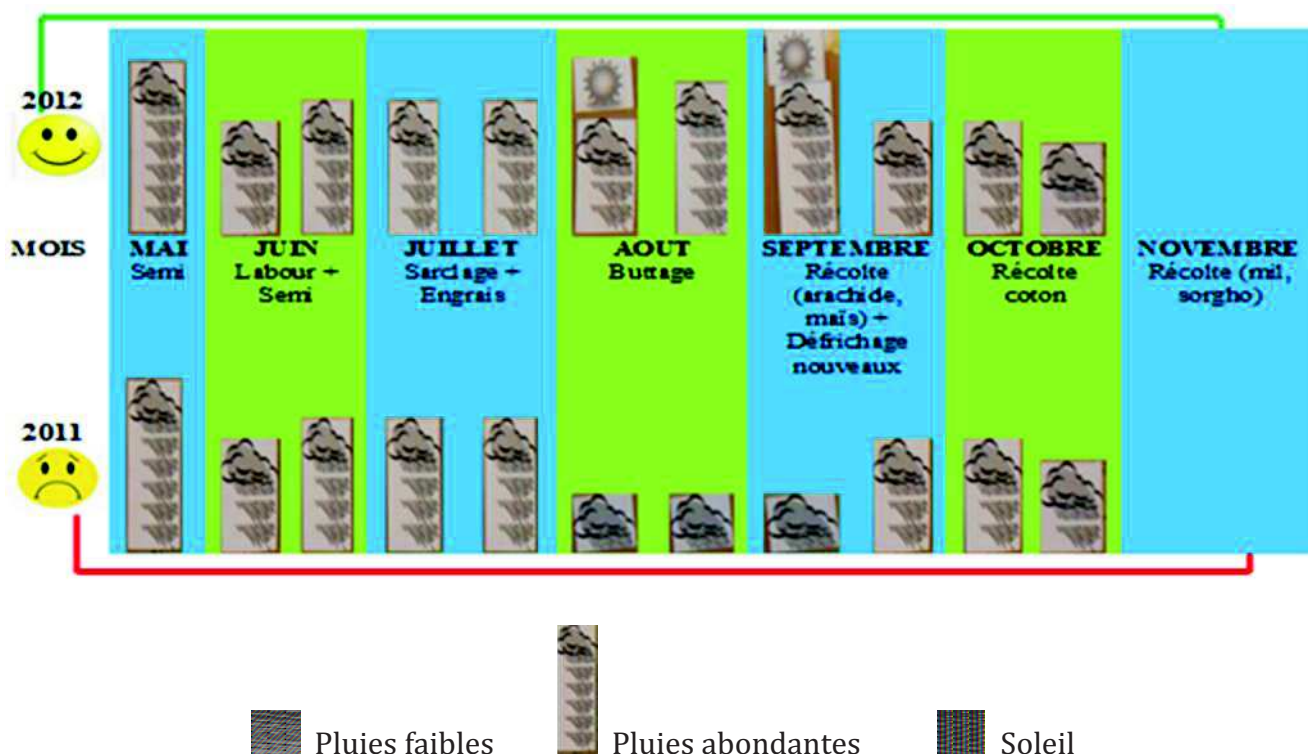


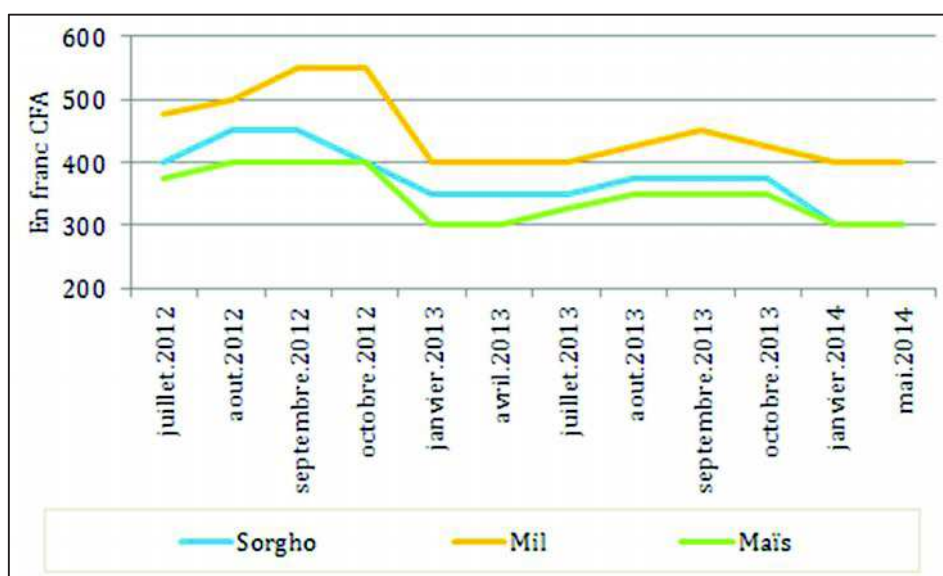
Figure 8 Description par les paysans de Kalembouly et Sorobouly de la répartition des pluies pour les années agricoles 2011 et 2012. (Source : Atelier CIFOR ACFAO-FFEM, Mars 2013)

#### (b) L'organisation des funérailles

Dans les villages, les funérailles se font généralement en deux phases. La présentation des condoléances qui survient quelques jours après le décès et la phase des funérailles proprement dit. Quand une personne décède, les villageois viennent dans les heures qui suivent, pour présenter les condoléances à la famille du défunt ou de la défunte. À cette occasion, ils peuvent donner de l'argent (entre 200 FCFA et 1000 FCFA) à la famille. Les funérailles proprement dit seront reportés à la saison sèche après les récoltes (février, mars, avril), une période, pendant laquelle l'intensité des travaux champêtres aura fortement diminué et où l'argent issu de la vente de coton sera disponible pour couvrir les couts de la cérémonie de funérailles. Ainsi, si la mort d'un individu est spontanée, l'organisation des funérailles qui peuvent occasionner des dépenses importantes est quant à lui généralement programmée pour se dérouler dans une période que les ménages estiment favorable. Il faut noter que les dépenses liées aux funérailles sont en numéraire et en nature (dons de céréales ou usage de quantités importantes de céréales pour la famille du défunt).

#### (c) La flambée du prix des céréales de base

Les céréales de base couramment consommées par les ménages sont le sorgho, le mil, et le maïs (Voir chapitre 5). Les enquêtes sur l'évolution du prix des céréales de juillet 2012 à mai 2014, ont donc porté sur ces céréales. Les prix observés sur le marché de Siby montrent une nette augmentation du prix des céréales pendant les périodes de soudures alimentaires, et plus particulièrement pendant celle de 2012 (voir graphique 1). En moyenne, par rapport aux périodes hors soudure alimentaire où les prix sont sensiblement les mêmes, le prix du mil a subi une hausse de 30% pendant la période de soudure alimentaire de 2012 (juillet 2012 à octobre 2012) et de 06% pendant la période de soudure alimentaire de 2013 (juillet 2013 à octobre 2013). Le prix du sorgho a subi une hausse de 31% pendant la période de soudure alimentaire de 2012 et de 13% pendant la période de soudure alimentaire de 2013 et le prix du maïs a subi une hausse de 32% pendant la période de soudure alimentaire de 2012 et de 15% pendant la période de soudure alimentaire de 2013. Cette augmentation brusque du prix des céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012, augmentera les dépenses céréalières des ménages qui dépendent exclusivement du marché pendant cette période.

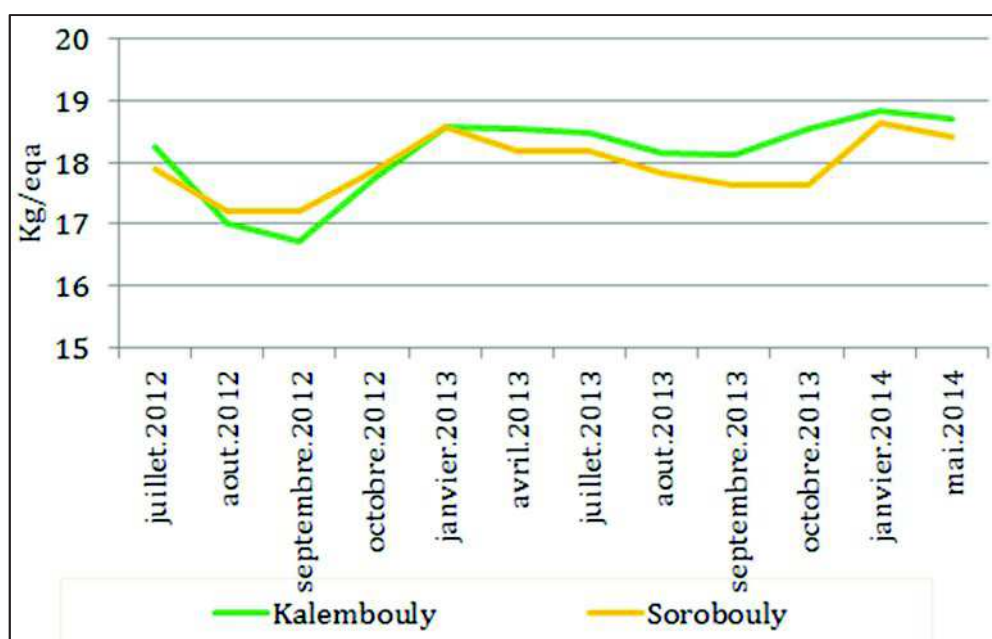


**Graphique 1 Evolution du prix du yoroubas de sorgho, de mil et de maïs de juillet 2012 à mai 2014, sur le marché de Siby. Source : enquêtes auteur, 2013.**

## 1.2. Les facteurs de risque structurel

### *(a) La satisfaction des besoins céréaliers à partir de la production au niveau de l'exploitation agricole familiale*

Les résultats sur la consommation de céréales montrent une variation saisonnière dans les deux villages (voir graphique 2). La consommation de céréales était moins élevée pendant les saisons des pluies (juillet à octobre). Elle était de 17.40kg/eqa et de 18.30kg/eqa pendant les saisons des pluies de 2012 et de 2013, alors qu'elle était de 18.5kg/eqa et de 18.7kg/eqa pendant les saisons sèches de 2013 et de 2014 dans le village de Kalembouly. A Sorobouly, elle atteint 17.50kg/eqa à 17.80kg/eqa pendant les saisons des pluies de 2012 et de 2013, alors qu'elle était de 18.3kg/eqa et de 18.5kg/eqa pendant les saisons sèches de 2013 et de 2014. On notait également une différence significative de la consommation de céréales entre les deux saisons dans chaque village : [Kalembouly : ( $t = -2.2641$ ,  $p\text{-value} = 0.04704$ ) ; Sorobouly : ( $t = -4.2197$ ,  $p\text{-value} = 0.001772$ )].

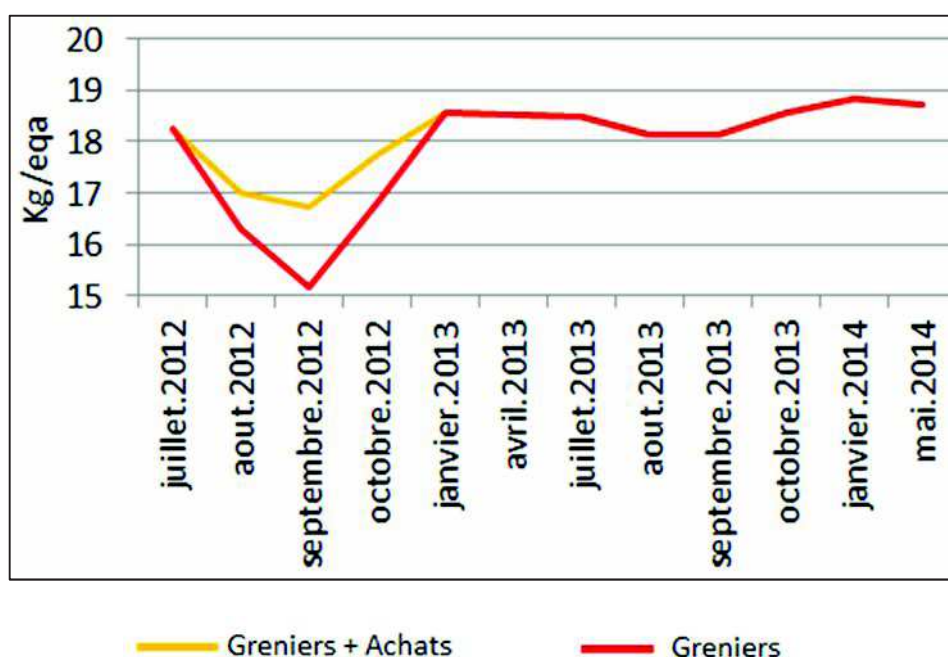


**Graphique 2 Evolution des consommations moyennes de céréales dans les villages de Kalembouly et de Sorobouly.** Source : enquêtes auteur, 2013.

Pour savoir si les ménages parvenaient à satisfaire leurs besoins céréaliers uniquement avec les céréales qu'ils produisaient sur les exploitations agricoles, nous avons comparé la consommation totale de céréales et la consommation de céréales produites uniquement sur les exploitations puis stockées dans les greniers. Les résultats sont présentés aux graphiques 3 & 4. Ainsi, on pouvait observer que, d'août 2012 à octobre 2012, les céréales produites sur les exploitations agricoles ne

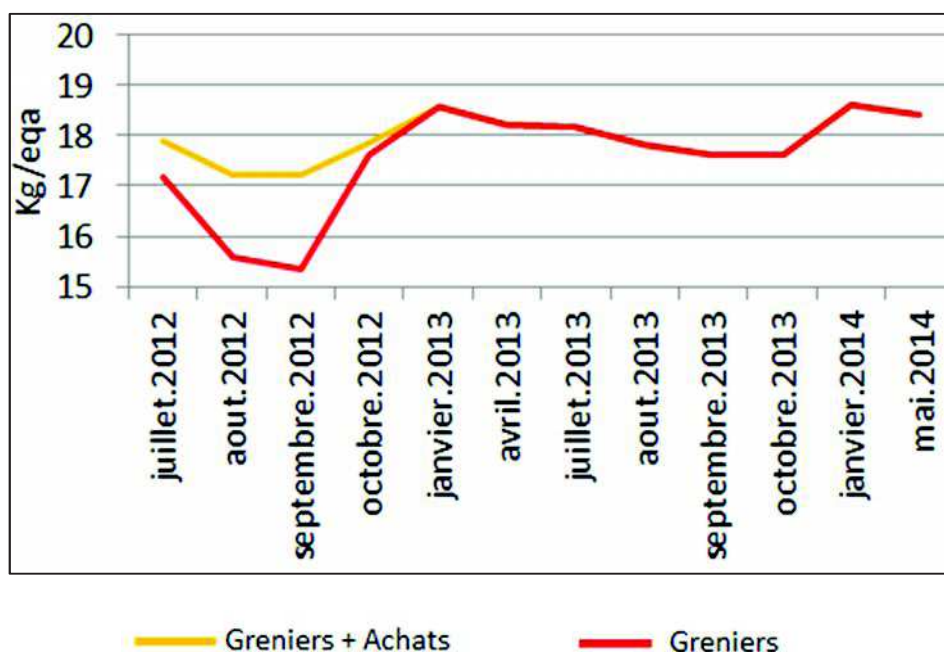
parvenaient pas à couvrir la consommation de céréales dans le village de Kalembouly. Dans le village de Sorobouly, cela s'observait sur la période allant de juillet 2012 à octobre 2012. Cependant, dans le village de Kalembouly, la différence entre la consommation de céréales produites sur les exploitations et la consommation totale de céréales n'était significative que dans le mois de septembre 2012 au seuil de 5% alors qu'à Sorobouly elle était significative en août 2012 et en septembre 2012, mais au seuil de 10% (voir tableau 3).

À Kalembouly, au mois de septembre 2012, les céréales produites sur les exploitations agricoles couvraient 85% de la consommation totale de céréales dans les ménages. Dans le village de Sorobouly sur l'ensemble des ménages enquêtés, les greniers fournissaient 88% des consommations de céréales en août 2012 et 87% des consommations de céréales en septembre 2012.



**Graphique 3 Consommation de céréales par équivalent-adulte (eqa) à Kalembouly.** Source enquêtes auteur, 2013.





**Graphique 4** Consommation de céréales par équivalent-adulte (eqa) à Sorobouly. Source : enquête auteur, 2013.

**Tableau 4** Comparaison de sources de céréales consommées pendant les mois de soudure alimentaire dans les villages

Périodes	Totale (kg.eqa <sup>-1</sup> )	Exploitation (kg.eqa <sup>-1</sup> )	t	p-value
<i>Kalembouly</i>				
Juillet 2012	18.26358	18.26358	0	1
Aout 2012	17.00647	16.28804	0.553	0.5814
Septembre 2012	17.05989	14.43352	1.9947	0.04859*
Octobre 2012	17.73474	16.81198	0.7004	0.4852
<i>Sorobouly</i>				
Juillet 2012	17.89655	17.19593	0.5613	0.5757
Aout 2012	17.22931	15.12325	1.7075	0.09045**
Septembre 2012	17.19828	15.01195	1.8287	0.07005**
Octobre 2012	17.84483	17.60272	0.2717	0.7864

\* significative au seuil de 5% ; \*\*significatif au seuil de 10%

*(d) Les réseaux d'entraides*

Les enquêtes que nous avons réalisées pour suivre la consommation alimentaire dans les ménages, montrent que dans les villages, les entraides entre les ménages tendent à disparaître. En effet, contrairement à ce que les villageois nous ont fait croire pendant les diagnostics participatifs, les entraides à travers les donations de céréales pendant la période de soudure alimentaire sont très rares dans les villages. Pendant la période de soudure alimentaire de 2012, dans le village de Kalembouly, seul 02 ménages avaient déclaré avoir reçu des céréales, alors que dans le village de Sorobouly, 01 seul ménage avait bénéficié de don de céréales.

## II. L'ANALYSE DE L'EXPOSITION AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE

Face à la variabilité climatique (sécheresse de 2011), et au manque d'entraide à travers les dons de céréales entre villageois, les ménages qui ne parvenaient pas à couvrir leurs besoins céréaliers au niveau de l'exploitation agricole familiale, achetaient des céréales pour leur consommation notamment pendant la période de soudure alimentaire de 2012 où les prix des céréales ont fortement augmenté sur le marché. Aussi, parmi les ménages qui ont acheté des céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012, aucun n'avait utilisé son stock de céréales (production) pour faire face à des funérailles. Dans le village de Kalembouly, les ménages qui avaient effectué des achats de céréales pendant la période de soudure alimentaire représentaient 18% (11 ménages) de l'échantillon tandis que dans le village de Sorobouly ils représentaient 17% (10 ménages) de l'échantillon. On observe aussi que la différence n'est pas significative entre les deux villages. Les deux villages sont affectés presque de la même manière en terme de proportion de ménages touchés quoiqu'ils ne soient très différents du point de vue du paysage. La proportion des ménages touchés n'est cependant pas finalement aussi élevée que cela comparé à d'autres régions dans le Sahel. La période de soudure alimentaire de 2012, apparaît par ailleurs dans les deux villages comme la période la plus difficile pendant laquelle des achats de céréales ont été effectués dans les ménages. Dans les deux villages, les populations n'ont acheté des céréales qu'après un évènement climatique exceptionnel comme celui de la sécheresse de 2011. Au stade actuel de cette analyse, nous remarquons que le risque majeur de l'insécurité est représenté par la sécheresse de 2011 (risque climatique). Cependant, dès lors que nous pouvons maintenant distinguer deux groupes de ménages en fonction de la situation alimentaire, l'analyse de d'autres facteurs de risque encore plus structurelles (Organisation pour la production agricole au sein des exploitations familiales, l'accès aux facteurs de production) est à effectuer afin d'établir une typologie des différents groupes de ménages. En effet, nous distinguons le groupe des ménages qui parviennent à nourrir leurs familles avec les céréales produites au niveau des exploitations agricoles familiales (groupe 1) et le groupe des ménages qui ne parvenaient pas à nourrir leurs familles avec les céréales produites au niveau des exploitations agricoles familiales. Ceux-là dépendent exclusivement du marché notamment pendant la période de soudure de 2012. Ces ménages (groupe 2) sont considérés comme les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, alors ceux du groupe 1 sont considérés comme les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire.

### III. LA TYPOLOGIE DES MENAGES LES PLUS EXPOSÉS AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE

Dans des conditions climatiques similaires, avec des pratiques (solidarité villageoise, organisation des funérailles) similaires, les éléments pouvant expliquer le fait qu'il y ait des ménages qui ne parviennent pas à satisfaire leurs besoins alimentaires avec la production au niveau de l'exploitation agricole, alors que d'autres ménages y parviennent, résident dans la façon dont la production est organisée au sein de l'exploitation agricole et dans les atouts dont les ménages disposent pour produire de la nourriture. En se basant sur notre cadre d'analyse (voir chapitre 2), on s'intéressera au nombre d'actifs dans les ménages, la superficie des parcelles cultivées, les équipements agricoles, l'organisation du travail au niveau exploitations agricoles familiales et le cheptel. En ce qui concerne le cheptel, on va s'intéresser aux animaux de trait et aux gros bétails. Les animaux de trait qui servent à labourer les terres et le gros bétail qui produit de la fumure organique qui est utilisée pour l'amendement des sols. Le matériel agricole utilisé dans les villages se compose de charrettes, de charrues et d'ânes.

#### 3.1. Le lien entre les types d'exploitations agricoles familiales et le fait d'acheter des céréales pendant la période de soudure alimentaire

Nous revenons sur les deux types d'exploitations agricoles familiales que nous avons définis dans le chapitre 2 sur les concepts. Une organisation (type 1) centrée sur les « *grands champs* » avec des champs personnels pour des membres dépendant de l'exploitation qui gravitent autour, et une organisation (type 2) orientée vers l'éclatement des « *grands champs* » en de « *petits champs* » gérés par des chefs de ménages indépendants. L'indicateur de différenciation est le nombre de grenier auquel chaque ménage a accès (voir chapitre 3 sur la méthodologie). Les ménages qui sont dans l'exploitation de type 1, ont accès à au moins deux greniers et les ménages qui sont dans l'exploitation de type 2 ont accès à un seul grenier. Le résultat du test de Student pour la comparaison des moyennes entre le nombre de greniers auquel avait accès chaque groupe de ménages indiquait que quel que soit le village dans lequel les ménages du groupe 2 évoluaient, ils avaient significativement accès à beaucoup moins de greniers que les ménages du groupe 1 [Kalembouly : ( $t = 6.2085$  ;  $p\text{-value} = 8.419e-08$ ) ; Sorobouly : ( $t = 2.6735$  ;  $p\text{-value} = 0.009862$ )]. La plupart des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire vivent donc dans des ménages cultivant des champs personnels.

### 3.2. Le lien entre l'accès aux atouts de production agricole et les achats fait d'acheter des céréales pendant la période de soudure alimentaire

Le tableau 4 présente les résultats des tests de comparaison de moyennes pour l'accès aux atouts de production agricole au niveau des différents groupes de ménages. On observe que dans le village de Kalembouly, les superficies des terres mises en culture pour la production de céréales étaient des atouts qui étaient significativement différents entre les deux groupes, alors qu'à Sorobouly, c'était plutôt la possession d'animaux de trait qui représentaient des atouts significativement différents entre les deux groupes. Les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire dans le village de Kalembouly, possèdent beaucoup moins de terres cultivables que les autres ménages, alors que dans le village de Sorobouly, les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire possèdent en moyenne 1 bœuf de trait, là où il faut au moins deux pour espérer avoir de bons rendements agricoles.

**Tableau 5 Test de Student pour la comparaison des moyennes des atouts pour la production agricole entre les deux groupes.** Source : enquêtes auteur, 2013.

	Kalembouly		Sorobouly	
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 1	Groupe 2
Céréales (ha.individu <sup>-1</sup> )	<b>0,8±0,4<sup>a</sup></b>	<b>0,4±0,1<sup>b</sup></b>	0,7±0,3 <sup>a</sup>	0,5±0,2 <sup>a</sup>
Bovins (tête.ménage <sup>-1</sup> )	3,6±1,5 <sup>a</sup>	2,0±0,7 <sup>a</sup>	1,8±0,8 <sup>a</sup>	1,0±0,5 <sup>a</sup>
Animaux de trait (tête.ménage <sup>-1</sup> )	2,1±0,7 <sup>a</sup>	1,5±0,7 <sup>a</sup>	<b>1,9±1,1<sup>a</sup></b>	<b>0,9±0,5<sup>b</sup></b>
Anes (tête.ménage <sup>-1</sup> )	0,8±0,3 <sup>a</sup>	0,8±0,3 <sup>a</sup>	0,8±0,6 <sup>a</sup>	0,4±0,2 <sup>a</sup>
Charrue (Nbre.ménage <sup>-1</sup> )	0,8±0,3 <sup>a</sup>	0,7±0,3 <sup>a</sup>	0,5±0,3 <sup>a</sup>	0,3±0,2 <sup>a</sup>
Charrette (Nbre.ménage <sup>-1</sup> )	0,6±0,3 <sup>a</sup>	0,6±0,2 <sup>a</sup>	0,6±0,3 <sup>a</sup>	0,6±0,3 <sup>a</sup>

*Les différences significatives sont mentionnées en gras*

## IV. LE LIEN ENTRE LE FAIT D'ACHETER DES CEREALES PENDANT LA PERIODE DE SOUDURE ALIMENTAIRE ET LA QUANTITE DE CEREALE CONSOMMEES

### 4.1. La différence de consommation de céréales entre les deux groupes pour chaque période

Dans les deux villages, les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire (groupe 2) consomment significativement moins de céréales par rapport aux ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire (groupe 1) quels que soient les aléas climatiques (voir tableau 6).

Le fait que certains ménages (groupe 1) n'achètent pas de céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012, peut être aussi dû au fait que ces ménages réduisent considérablement leur ration alimentaire. Cependant, l'analyse de la variation de la consommation de céréales dans le groupe 1 en fonction des différentes périodes ne montre pas de différence significative, et ce quel que soit le village auquel les ménages appartiennent [Kalembouly : ( $F = 1.6756$ ,  $p\text{-value} = 0.12721$ ) ; Sorobouly : ( $F = 0.9729$ ,  $p\text{-value} = 0.3331$ )]. En aucun cas il ne semble que ces ménages ont réduit leur ration alimentaire.

**Tableau 6 Test *t* de Student pour la consommation de céréales entre les deux groupes dans les villages.** Source : enquête auteur, 2013.

	Groupe 1	Groupe 2	t	p-value
<i>Kalembouly</i>				
Soudure 2012	19.0	9.9	5.45	1.3e-06*
Hors soudure 2013	20.1	11.3	6.15	1.0e-07*
Soudure 2013	19.8	11.4	5.96	2.0e-07*
Hors soudure 2014	20.1	12.3	6.25	7.0e-08*
<i>Sorobouly</i>				
Soudure 2012	18.9	10.9	6.31	4.7e-08*
Hors soudure 2013	19.5	12.6	5.57	7.3e-07*
Soudure 2013	19.1	11.6	5.08	4.4e-06*
Hors soudure 2014	19.6	13.1	6.34	4.2e-08*

\* Significatif au seuil de 10%

#### 4.2. L'effet de la sécheresse de 2011 sur les deux villages

Les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire (groupe 2), consomment beaucoup moins de céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012 dans les deux villages. En analysant la variation de la quantité de céréales consommée dans le groupe 2, en fonction des différentes périodes dans chaque village, il n'y avait pas de variation significative pour le village de Sorobouly, par contre on observait une différence significative dans le village de Kalembouly [Kalembouly : ( $F = 2.0321$ ,  $p\text{-value} = 0.04718$ ) ; Sorobouly : ( $F = 1.0748$ ,  $p\text{-value} = 0.2967$ )]. On peut donc dire que dans le village de Kalembouly, où le territoire est plus dominé par des parcs arborés, l'effet de la sécheresse de 2011 sur la période de soudure alimentaire de 2012 a été plus significatif.

## V. DISCUSSION

Nous avons observé dans cette étude, une variation saisonnière de la consommation de céréales dans les deux villages avec une légère augmentation pendant les périodes hors soudure alimentaire. Cette même variation saisonnière de la consommation de céréales dans les milieux ruraux soudano-sahéliens a aussi été déjà observé par Reardon & Matlon (1989) au Burkina Faso. Aussi, des études montrent que pendant la période de soudure alimentaire, les paysans adoptent une gestion prudente des stocks disponibles en réduisant plus ou moins leur consommation alimentaire (Makki et al. 2001; Cambrezy & Janin 2003; Janin 2004).

Dans ce chapitre, on vient de montrer que, même s'il existe des facteurs de risques d'insécurité alimentaire beaucoup plus structurels qui font que certains ménages ne parviennent pas à couvrir leurs besoins céréaliers au niveau des exploitations agricoles familiales dans les deux villages étudiés, le facteur de risque d'insécurité alimentaire conjoncturel notamment la sécheresse de 2011 a été le plus déterminant dans les achats de céréales au niveau des ménages pendant la période de soudure alimentaire de 2012. En effet, en 2012, il n'y a pas eu de sécheresse et les ménages n'ont pas eu à acheter des céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2013, quoi que les facteurs structurels existaient pendant les deux années. Cependant, comme l'organisation des funérailles se déroule dans nos villages d'études dans les périodes d'abondances de céréales et lorsque les revenus du coton sont disponibles, les ménages ne sont que très rarement obligés de vendre des céréales pour organiser des funérailles. Néanmoins, nous notons que le fait que la sécheresse de 2011 soit le seul facteur de risque conjoncturel majeur, est à prendre avec beaucoup de précautions car d'autres facteurs conjoncturels - qui peuvent jouer sur la production agricole - comme les décès ou le mauvais état de santé du chef d'exploitation agricole pendant la saison des cultures de 2011 n'ont pas été mesurés dans cette étude.

Dans cette étude que nous venons de réaliser, nous avons aussi observé que le prix des céréales a augmenté fortement pendant les périodes de soudure alimentaire, mais bien plus pendant celle la plus difficile de 2012. Ce résultat confirme le fait que les déficits céréaliers coïncident très souvent avec le renchérissement des prix des céréales sur les marchés (Janin & Martin-Prevel 2006; Janin 2010).

Cependant, la proportion de ménage qui ont eu à acheter des céréales dans la zone d'étude pendant la période de soudure alimentaire de 2012, est relativement faible. Ainsi, nos résultats montrent que la sécurité alimentaire est aussi contextuelle, donc même dans les zones où la majorité des



ménages assurent plus ou moins leurs besoins alimentaires sans forcément passer par le marché, dans certains cas (sécheresse) quelques ménages qui n'y arrivent pas.

L'achat de céréales effectué pendant la période de soudure alimentaire peut être un bon indicateur pour identifier rapidement les ménages les plus vulnérables sur le plan alimentaire au niveau des communautés rurales. En effet, avec ce critère nous démontrons dans cette étude que les ménages qui achetaient des céréales dans une période de soudure alimentaire sont quels que soient les aléas climatiques, ceux qui consomment beaucoup moins de céréales en quantité dans les villages. Nous rejoignons ainsi Janin & Martin-Prevel (2006) qui ont montré que l'exposition au risque d'insécurité alimentaire dépend du niveau de stock de céréales disponible dans les exploitations agricoles pendant la période de soudure alimentaire, et aussi Droy & Rosolofo (2004), qui montrent que les achats de céréales sont pénalisants pour les ménages pendant la période de soudure alimentaire. En plus, dans un contexte où les céréales sont la principale nourriture, le fait d'en consommer beaucoup moins rend les ménages encore plus susceptibles de tomber dans l'insécurité alimentaire (Staatz et al. 1990).

Nous avons fait une typologie des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire en nous basant sur les facteurs de productions agricoles. Cette démarche est pertinente dans notre cas où les ménages sont essentiellement agricoles – ils produisent et consomment les céréales au niveau de l'exploitation agricole familiale. En effet, la taille des champs, la force de travail, la possession d'animaux de traction, les équipements agricoles et l'organisation du travail au sein de l'exploitation agricole sont significativement corrélés avec la sécurité alimentaire des ménages dans un contexte où l'agriculture constitue la principale source d'alimentation des ménages (Staatz et al. 1990). Certes le capital financier et les transferts monétaires peuvent aussi jouer un rôle très important dans les achats d'intrants agricoles, cependant les intrants agricoles, généralement utilisés pour la culture du coton sont fournis à crédit par la SOFITEX – les paysans utilisent une partie des intrants pour la culture de coton pour produire aussi des céréales, notamment le maïs.

Aussi nous montrons dans cette étude que les exploitations agricoles familiales qui sont centrées sur un modèle de concession, dans lequel plusieurs ménages sont dépendants d'une grande exploitation agricole familiale, sont pour la plupart moins exposés au risque d'insécurité alimentaire que les exploitations agricoles familiales qui sont centrées sur un modèle de ménage indépendant, dans lequel le ménage gère seul son exploitation agricole. En effet, dans les grandes exploitations agricoles (« *grands champs* »), la main-d'œuvre est abondante et généralement le matériel agricole est disponible. Le risque de laisser les champs sans les cultiver parce que le chef de ménage est absent pour cause de maladie par exemple est très faible. En plus les différents chefs

de ménage cultivent des champs personnels, ce qui représente en quelque sorte une assurance face à un risque d'insécurité alimentaire au niveau de l'exploitation agricole familiale. Dans le village de Sorobouly par exemple, le problème de gestion des animaux de trait ne se pose pas dans les grandes exploitations agricoles familiales mais plutôt dans les petites exploitations familiales où nous avons noté que la plupart des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la période de soudure alimentaire de 2012, sont observés dans les ménages qui gèrent leurs propres exploitations agricoles et qui ne possèdent pas au moins deux bœufs de trait. Certes des emprunts d'animaux de trait sont encore possibles dans les villages que nous venons d'étudier, cependant il faut attendre que les propriétaires de ces animaux aient d'abord fini de les utiliser avant de les prêter. Dans un contexte où les pluies sont très précieuses pour la culture, les ménages qui ne possèdent pas suffisamment d'animaux de trait sont donc pénalisés. En effet, au lendemain d'une bonne pluie il sera difficile pour un propriétaire d'animaux de trait de prêter ses animaux pendant qu'il en a encore besoin.

Notre étude montre encore que l'effet de la sécheresse de 2011 sur la consommation alimentaire a été plus significatif dans le village de Kalembouly dont la savane et les jachères ont presque disparu au profit des parcs arborés. Cependant il faut prendre ce résultat avec beaucoup de précautions car nous ne savons pas si c'est la production de céréales qui a été très faible dans le village de Kalembouly au cours de l'année 2011. Cependant cette information est disponible dans la base de données ACFAO qui est en cours d'analyse.

## CONCLUSION

Dans les régions soudano-sahéliennes d'Afrique de l'ouest, pendant la période de soudure alimentaire, là où les greniers de céréales se vident, le facteur climatique (sècheresse) apparaît comme le facteur le plus déterminant. Cependant le fait que les greniers se vident peut être aggravé par des facteurs de risque beaucoup plus structurel comme l'organisation du travail au sein des exploitations agricoles, l'absence de terres cultivables dues à la croissance démographique et le manque de matériel de production agricole dû à la pauvreté. Les ménages qui ne parviennent pas à satisfaire leurs besoins alimentaires au niveau des exploitations agricoles et qui achètent généralement de la nourriture pendant la période de soudure alimentaire sont les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. Ce risque d'insécurité alimentaire semble plus significatif lorsque ces ménages vivent dans des territoires dominés par des parcs arborés. Est-ce que les ménages évoluant dans un environnement dominé par des parcs arborés n'ont plus rien à tirer de la forêt après une grande sécheresse pour soutenir leurs besoins alimentaires ? Ou bien est-ce que les ménages vivant dans un environnement dominé par la savane arrivent à maintenir sensiblement leurs consommations alimentaires après une grande sécheresse parce qu'ils vendent plus de ressources arborées ? Les réponses à ces questions seront données dans les chapitres qui vont suivre.



# CHAPITRE 7. CONTRIBUTION DES RESSOURCES ARBOREES AUX REVENUS MONETAIRES DES MENAGES FACE AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE

## INTRODUCTION

Dans le contexte soudano sahélien en Afrique de l'ouest, le risque d'insécurité alimentaire lié à la variabilité climatique est présent chaque année au moment de la saison des cultures (Cambrezy & Janin 2003). Certains ménages se retrouvent avec leur grenier de céréales entièrement vide avant les prochaines récoltes. Ces ménages, les plus défavorisés, vont répondre à cette crise en mobilisant plusieurs ressources (Janin & Martin-Prevel 2006) pour acheter des céréales, parmi lesquelles les ressources arborées.

Des études ont déjà montré qu'en Afrique, les ressources arborées contribuent aux revenus des ménages ruraux ( Monica Fisher 2004; Shackleton et al. 2007; Mamo, Sjaastad, & Vedeld 2007; Babulo et al. 2008; Yemiru et al. 2010; Heubach et al. 2011; Tibuhwa 2013), et plus particulièrement aux revenus des ménages ruraux les plus pauvres ( Kamanga, Vedeld, & Sjaastad 2009; Mulenga, Richardson, & Tembo 2012). Si la contribution des ressources arborées à la sécurité alimentaire des communautés rurales a été bien étudiée (Vainio-Mattila 2000; Dovie et al. 2002; Faye et al. 2010; Powell et al. 2011; Neudeck et al. 2012; Bayala et al. 2014), en revanche les études sur la contribution monétaire des ressources arborées à la sécurité alimentaire des ménages ruraux sont plus rares. Quand elles existent, elles sont peu détaillées et on ne parvient pas toujours à savoir quelles ressources et en provenance de quels arbres sont utilisées dans les écosystèmes pour générer des revenus permettant d'acheter des aliments. Par ailleurs, ces études tiennent rarement compte de la structure et de la composition du paysage qui peut avoir une incidence sur l'accessibilité des ressources arborées génératrices de revenus.

Plusieurs études ont par ailleurs montré que les femmes participent plus à la récolte de produits arborés que les hommes (Clarke et al. 1996; Dovie et al. 2002; Shackleton & Shackleton 2005; Modi et al. 2006). Aussi, les ménages les plus défavorisés utilisent les ressources arborées pour générer des revenus, mais ceux-ci obtiennent des revenus en valeur absolue généralement plus faible que les ménages les plus riches ( Mamo et al. Vedeld 2007; Vedeld et al. 2007; Heubach et al. 2011).

Dans ce chapitre, nous allons d'abord analyser tous les revenus sollicités par chaque catégorie de ménage en tenant compte de l'aspect genre. Ensuite, nous allons mettre en relief la contribution des

revenus issus des ressources arborées aux revenus de chaque groupe. Et enfin, nous allons comparer les différents revenus entre les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire et les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire, tout cela en tenant compte de la structure et de l'organisation des paysages dans lesquels les ménages évoluent. Notre hypothèse est que, dans la savane soudano sahélienne, les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la période de soudure alimentaire dépendent davantage des revenus issus des ressources arborées que les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire, lorsque ceux-ci évoluent dans un environnement dominé par des parcs arborés, les femmes étant les principales actrices de ce processus.

# I. LA SOLLICITATION DES DIFFERENTES SOURCES DE REVENUS POUR SURMONTER LES CRISES ALIMENTAIRES

Deux saisons dans l'année ont été retenues pour cette analyse : la saison des cultures (de juillet à octobre) qui correspond à la période de soudure alimentaire et la saison post-récolte qui correspond à la saison sèche (avec des enquêtes en janvier, avril et mai). La période allant de juillet 2012 à octobre 2012 sera nommée PS2012 (Période de soudure alimentaire de 2012) par la suite ; et celle allant de juillet 2013 à octobre 2013, PS2013 (Période de soudure alimentaire de 2013). Les mois de janvier 2013 et d'avril 2013 sont regroupés sous le terme de HPS2013 (Période hors soudure alimentaire de 2013) et les mois de janvier 2014 et de mai 2014 regroupés sous l'appellation HPS2014 (Période hors soudure alimentaire de 2014). La période de référence pour cette analyse est la période de soudure alimentaire de 2012 qui se distingue par le fait que c'est uniquement pendant cette période que des achats de céréales ont été observés sur le marché, la saison de culture 2013 ayant été bonne. Dans ce chapitre, le terme « revenus » concerne uniquement les revenus qui ont été sollicités pendant ces périodes d'enquête. Les autres revenus, qui ont été obtenus en dehors de ces périodes, ne sont pas pris en compte (voir chapitre sur la méthodologie). Les revenus seront analysés en tenant compte du genre, le terme « hommes » désignant les chefs de ménage enquêtés et le terme « femmes » désignant les femmes de ces chefs de ménage. Nous rappelons dans ce chapitre que le groupe 1, concerne les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire et que le groupe 2, est relatif aux ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire.

## 1.1. La génération de revenus par les ressources agricoles, hors coton

### *(a) Le commerce de céréales*

Dans les villages étudiés, les céréales sont plutôt cultivées pour l'autoconsommation et ne constituent pas dans les bonnes années climatiques, des cultures destinées à être commercialisées. Néanmoins, quand les récoltes sont bonnes et que le ménage a suffisamment de céréales dans son grenier pour couvrir ses besoins alimentaires ainsi que ses besoins en semences pour l'année de culture suivante, il peut vendre une partie du surplus de céréales. Les céréales vendues dans les villages sont essentiellement constituées de sorgho, de mil, et de maïs. Le tableau 6 montre la proportion des hommes et des femmes qui ont vendu des céréales en fonction des deux groupes. Dans les deux villages, parmi les hommes qui vivaient dans les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire, aucun ne vendait des céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012. Dans ce groupe, la proportion la plus élevée des hommes qui vendaient des céréales s'observait hors périodes de soudure alimentaire. En ce qui concerne les femmes

appartenant aux ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire, 69% (34 femmes) à Kalembouly et 20% (10 femmes) à Sorobouly ont vendu des céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012, mais les taux les plus élevés ont également été observés en dehors des périodes de soudure alimentaire.

Parmi les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, aucun homme et aucune femme n'ont vendu des céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012. Quand vente de céréales il y a eu, c'était hors période de soudure alimentaire, notamment du fait de l'abondance de la ressource céréalière dans les greniers pendant ces périodes. Les proportions de ces ventes observées sont plus élevées dans le village de Kalembouly. Cela est dû au fait que dans ce village, les travaux collectifs sur les « grands champs » sont plus rependus, et que les ménages ont très souvent accès à deux greniers, le grenier de la concession et leur grenier en propre. Ils arrivent ainsi à ces ménages de vendre des céréales provenant de leurs propres greniers quand « les grands champs » parviennent à satisfaire les besoins alimentaires.

**Tableau 7 Pourcentage des hommes et des femmes ayant vendu des céréales proportion dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquête auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
Village de Kalembouly					
Groupe 1	Hommes	00% (00)	57% (28)	53% (26)	67% (33)
	Femmes	69% (34)	75% (37)	67% (33)	71% (35)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	91% (10)	82% (9)	91% (10)
	Femmes	00% (00)	82% (09)	54% (06)	100% (11)
Village de Sorobouly					
Groupe 1	Hommes	00% (00)	36% (18)	34% (17)	52% (26)
	Femmes	20% (10)	24% (12)	14% (07)	66% (33)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	20% (02)	00% (00)	50% (05)
	Femmes	00% (00)	40% (04)	10% (01)	50% (05)



*(b) Le commerce d'arachides*

La vente d'arachide n'est pas une activité génératrice de revenus très répandue dans les villages étudiés et cette activité est exclusivement féminine. Les femmes cultivent et vendent quelque fois des arachides sur le marché. Parmi les femmes appartenant aux ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, aucune femme n'a vendu des arachides pendant la période de soudure alimentaire de 2012 (voir tableau 7). La vente d'arachide n'a donc pas été une source de revenus que les femmes ont sollicités pendant la période de soudure alimentaire particulièrement difficile.

**Tableau 8 Pourcentage des hommes et des femmes ayant vendu des arachides dans chaque groupe (nombre de ménages).** Source : *enquêtes auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
Village de Kalembouly					
Groupe 1	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	08%(04)	04% (02)	10% (05)	12% (06)
Groupe 2	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	00% (00)	00% (00)	18% (02)	18% (02)
Village de Sorobouly					
Groupe 1	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	06% (03)	22% (11)	08% (04)	64% (32)
Groupe 2	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	00% (00)	10% (01)	00% (00)	70% (07)

*(c) Le commerce de bovins*

La vente de bovins n'est pas une activité très répandue non plus dans les deux villages étudiés (voir tableau 8). C'est une activité exclusivement masculine. Néanmoins, pour effectuer certaines dépenses élevées (comme la construction de maisons), les paysans ont pu vendre des bovins. Cependant, aucune vente de bovins n'avait été observée pendant la période de soudure alimentaire de 2012 dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire.

**Tableau 9 Pourcentage des hommes et des femmes ayant vendu des bovins dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquête auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
Village de Kalembouly					
Groupe 1	Hommes	02% (01)	10% (05)	20% (10)	02% (01)
	Femmes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	02% (01)	18% (02)	02% (01)
	Femmes	00%(00)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
Village de Sorobouly					
Groupe 1	Hommes	00% (00)	00% (00)	18% (09)	02% (01)
	Femmes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
Groupe 2	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)

*(d) Le commerce d'ovins, de caprins et de porcins*

Les hommes comme les femmes ont vendu des ovins, des caprins ou des porcins pendant notre période d'enquête (voir tableau 9). Dans le village de Kalembouly, 27% des hommes (3 hommes) vivant dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire ont vendu du petit bétail. Cependant, le taux de vente le plus élevé a été observé pendant la période de soudure alimentaire de 2013 (45% (5 hommes)) qui n'a pourtant pas été la plus difficile à traverser sur le plan alimentaire. En ce qui concerne les femmes vivant dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire dans ce village, la période de soudure alimentaire de 2012 a été *a contrario* la période pendant laquelle plus de femmes avaient vendu ces animaux (36% (4 femmes)).

Dans le village de Sorobouly, seuls les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la période de soudure alimentaire de 2012 ont vendu du petit bétail et il s'agit exclusivement d'hommes (20% (2 hommes)). Toutefois, ce taux est identique à ceux observés pendant la période de soudure alimentaire de 2013 et la période hors soudure alimentaire de 2013. La vente de petit bétail est donc assez faible et ne semble pas générer des revenus destinés à surmonter les crises alimentaires puisqu'on observe les mêmes tendances quelque soient les périodes.

**Tableau 10 Pourcentage des hommes et des femmes ayant vendu des ovins, caprins, porcins dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquêtes auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
Village de Kalembouly					
Groupe 1	Hommes	22% (11)	47% (23)	43% (21)	35% (17)
	Femmes	10% (05)	02% (01)	14% (07)	08% (04)
Groupe 2	Hommes	27% (03)	36% (04)	45% (05)	18% (02)
	Femmes	36% (04)	09% (01)	18% (02)	00% (00)
Village de Sorobouly					
Groupe 1	Hommes	06% (03)	27% (13)	31% (15)	37% (18)
	Femmes	01% (01)	04% (02)	08% (04)	10% (05)
Groupe 2	Hommes	20% (02)	20% (02)	20% (02)	00% (00)
	Femmes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)

*(e) Le commerce de volailles*

Dans le village de Kalembouly, 73% (8 hommes) des hommes appartenant aux ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire ont vendu des volailles pendant la période de soudure alimentaire de 2012, qui est notre période de référence (voir tableau 10). Cependant, le taux le plus élevé de vente a été observé dans ce village lors de la période hors soudure alimentaire de 2014 (82% (9 hommes)). La période de soudure alimentaire de 2012 n'est pas donc la principale période pour les ventes de volailles pour ce qui est des hommes dans ce village. En ce qui concerne les femmes appartenant à ces ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, seulement 9% (1 femme) a vendu des volailles pendant la période de soudure alimentaire de 2012 alors que 27% (3 femmes) en ont vendues pendant la période hors soudure alimentaire de 2013. Au niveau des femmes non plus, la vente de volailles ne se semble pas se pratiquer particulièrement pendant les périodes de soudure alimentaire difficiles.

Inversement, dans le village de Sorobouly, la période de soudure alimentaire de 2012 est la période pendant laquelle la majorité des hommes et des femmes appartenant aux ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire ont vendu le plus de volailles. Au niveau des hommes on en dénombrait 50% (5 hommes) et au niveau des femmes 20% (2 femmes). Cependant, on est sur un échantillon de taille suffisamment modeste pour ne pas pouvoir en tirer de conclusion définitive quant à l'utilisation des revenus issus de la vente des volailles.

**Tableau 11 Pourcentage des hommes et des femmes ayant vendu des volailles dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquêtes auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
Village de Kalembouly					
Groupe 1	Hommes	24% (12)	29% (14)	53% (26)	31% (15)
	Femmes	02% (01)	02% (01)	02% (01)	06% (03)
Groupe 2	Hommes	73% (08)	73% (08)	73% (08)	82% (09)
	Femmes	09% (01)	27% (03)	09% (01)	00% (00)
Village de Sorobouly					
Groupe 1	Hommes	31% (15)	39% (19)	57% (28)	41% (20)
	Femmes	02% (01)	02% (01)	02% (01)	00% (00)
Groupe 2	Hommes	50% (05)	30% (03)	40% (04)	40% (04)
	Femmes	20% (02)	10% (01)	10% (01)	10% (01)

## 1.2. La génération de revenus par les ressources arborées

Les résultats des diagnostics participatifs dans les villages ont montré que le karité et le néré étaient les arbres des parcs arborés les plus importants aux yeux des populations et du reste les plus fréquents. Leurs produits sont consommés par les populations, mais ils permettent aussi de générer des revenus importants à des moments clés de l'année. Ainsi, pendant les enquêtes de suivi des ménages, seuls ces deux produits étaient cités par les ménages pour leur usage important dans les ménages. Les petits fruits de la brousse sont utilisés individuellement. Chacun peut collecter ces fruits en allant au champ, en étant au champ, ou en revenant du champ juste pour sa consommation personnelle, ou éventuellement être vendu parfois par des enfants. Ce sont des produits qui sont généralement utilisés comme des amuse-gueules mais qui sont d'un apport nutritionnel important (Powell et al. 2011; Powell 2012). Le karité et le néré, eux, sont utilisés pour l'alimentation de tout le ménage. Par exemple, ils sont utilisés en cuisine dans les sauces que tous les membres du ménage consomment.

### (a) Le commerce de Karité

Outre les noix de karité qui sont transformées en beurre par les femmes pour un usage alimentaire, cosmétique et éventuellement pour une vente dans des circuits courts, les noix de karité font aussi l'objet d'une commercialisation. Depuis l'entrée en vigueur des nouvelles normes CBE concernant la

composition du chocolat, le beurre de karité est devenu un ingrédient autorisé en Europe mais aussi dans les pays émergents dans la fabrication du chocolat (Rousseau, Gautier, & Wardell 2015). Traditionnellement ce sont les femmes qui sont impliquées dans les activités liées à la collecte, à la transformation et à la commercialisation des noix de karité dans les villages. Dans les villages que nous avons étudiés, la commercialisation des noix de karité varie en fonction des saisons. La majorité des femmes qui ont vendues des noix de karité dans les villages l'ont fait pendant les périodes de soudure alimentaire, qui sont aussi les périodes de collecte de karité dans les villages. Cependant, les noix de karité sont des produits stockables qui peuvent être aussi vendus après la saison des pluies. En général, les prix pratiqués sur les marchés ruraux sont bas pendant la saison des pluies où l'offre est importante. Les ménages préfèrent donc vendre leur récolte de noix de karité pendant la saison sèche. Le fait de vendre des noix de karité pendant la période de soudure peut être expliqué par le fait que certains ménages ont alors besoin d'en vendre pour pouvoir acheter des céréales et faire ainsi face à leur pénurie dans les greniers.

Dans les villages que nous avons étudiés, *a priori* seules les femmes collectaient et vendaient des noix de karité (voir tableau 11). Dans le village de Kalembouly, la majorité des femmes qui vivaient dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire vendaient des noix de karité pendant les périodes de soudure alimentaire. Cependant, il est remarquable que plus de femmes vendaient ces produits pendant la période de soudure alimentaire de 2013 (100% (11 femmes)) que pendant celle de 2012 (82% (9 femmes)). Le constat est le même dans le village de Sorobouly. Dans ce village, plus de femmes ont vendu des noix de karité pendant la période de soudure alimentaire de 2013 (100% (10 femmes)) que pendant celle de 2012 (50% (5 femmes)). Cela s'explique, selon nos entretiens, par le fait que pendant l'année 2013, les prix des noix de karité étaient très avantageux pour les villageois et qu'en plus la ressource était très abondante, ne mettant pas en péril les besoins propres des ménages.

**Tableau 12 Pourcentage des hommes et des femmes ayant vendu des noix de karité dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquêtes auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
Village de Kalembouly					
Groupe 1	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	61% (30)	10% (05)	73% (36)	02% (01)
Groupe 2	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	82% (09)	18% (02)	100% (11)	00% (00)
Village de Sorobouly					
Groupe 1	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	26% (13)	04% (02)	84% (42)	04% (02)
Groupe 2	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	50% (05)	00% (00)	100% (10)	10% (01)

*(b) Le commerce d'amandes de néré*

Le néré est aussi un arbre très important dans le contexte soudano sahélien. Cet arbre produit des amandes très utilisées pour la consommation alimentaire des ménages, notamment sous forme du soumbala, un condiment très apprécié bien qu'ayant une forte odeur. Comme le karité, le néré est une affaire de femmes (voir tableau 12). Les amandes de néré sont davantage utilisées dans la consommation alimentaire que pour le commerce, raison pour laquelle très peu de femmes vendaient les graines de néré dans les villages, ce qui peut aussi s'expliquer en grande partie par la faible densité de ces arbres dans les parcs. Dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire en 2012, seulement 27% (3 femmes) de femmes à Kalembouly et 10% (1 femme) à Sorobouly ont vendu des amandes de néré sur le marché.

**Tableau 13 Pourcentage des hommes et des femmes ayant vendu des amendes de néré dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquêtes auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
Village de Kalembouly					
Groupe 1	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	16% (08)	08% (04)	06% (03)	08% (04)
Groupe 2	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	27% (03)	09% (01)	27% (03)	09% (01)
Village de Sorobouly					
Groupe 1	Hommes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	02% (01)	00%(00)	02% (01)	00%(00)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
	Femmes	10% (01)	00%(00)	00%(00)	00%(00)

*(c) Le commerce de bois de feu*

Le commerce du bois de feu dans les villages étudiés est fait à une petite échelle. Si ces villages font désormais partie intégrante du bassin d'approvisionnement de la ville de Ouagadougou (on peut trouver encore des sacs de charbon à vendre en bord de route à 50 km de Boromo en direction de Bobo), en revanche, et malgré la présence de la forêt classée des deux-Balés, il n'y a pas eu d'aménagement forestier en vue de la constitution des chantiers d'aménagement forestier (CAF) comme c'est le cas au sud de Ouagadougou. Faute d'une formalisation d'une filière bois-énergie par les services de l'Etat, ce sont les femmes qui coupent et vendent le bois dans les villages (voir tableau 13). La vente se fait au marché de Siby. Il s'agit de fagot de bois qu'elles vendent pour approvisionner les ménages de la commune de Siby. Les prix du fagot de bois varient de 250 à 350 FCFA. Nous avons véritablement observé une activité de vente de bois de feu au niveau de Sorobouly, dont une partie du territoire contribue à la forêt classée des deux-Balés et cette vente de bois variait selon la saison. La majorité des femmes vivant dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire vendaient du bois-énergie dans ce village, pendant les périodes de soudures alimentaires et plus particulièrement pendant la période de soudure alimentaire de 2012 (90% (9 femmes)).

**Tableau 14 Pourcentage des hommes et des femmes ayant vendu du bois dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquêtes auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
Village de Kalembouly					
Groupe 1	Hommes	00% (00)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
	Femmes	02% (01)	04% (02)	00% (00)	00% (00)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
	Femmes	09% (01)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
Village de Sorobouly					
Groupe 1	Hommes	00% (00)	04% (02)	00% (00)	02% (01)
	Femmes	42% (21)	28% (14)	32% (16)	22% (11)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	10% (01)	00% (00)	10% (01)
	Femmes	90% (09)	70% (07)	50% (05)	50% (05)

*(d) Le commerce de charbon de bois*

Le charbon de bois est aussi une affaire de femme dans les villages étudiés (voir tableau 14). Il n'y a pas d'effet de saisonnalité dans la production et la vente de charbon de bois dans les deux villages, même s'il s'agit plutôt d'une activité de saison sèche où les tâches féminines sont moins lourdes. Très peu de femmes vivant dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire vendaient du charbon de bois dans les deux villages pendant la période de soudure alimentaire de 2012 (environ 10% (1 femmes)) dans les deux villages.

À Kalembouly, la fabrication de charbon de bois n'était pas une activité très répandue. Dans ce village, l'activité se fait quasi clandestinement et rares sont les femmes qui mènent cette activité dans les brousses résiduelles.

A Sorobouly, cette activité est relativement plus répandue du fait de l'abondance de biomasse, en particulier dans les ménages issus des lignages fondateurs, avec des droits d'accès sécurisés aux ressources. Cependant, si les sacs de charbon sont très facilement visibles dans certaines concessions de ce village, en revanche, leur commerce semble poser problème. Est-ce un effet de la qualité même du charbon produit, ou bien de l'enclavement ? Toujours est-il que ce commerce ne semble pas très dynamique.



**Tableau 15 Pourcentage des hommes et des femmes ayant vendu du charbon de bois dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquêtes auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
Village de Kalembouly					
Groupe 1	Hommes	00% (00)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
	Femmes	04% (02)	00% (00)	00% (00)	02% (01)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
	Femmes	09% (01)	09% (01)	09% (01)	09% (01)
Village de Sorobouly					
Groupe 1	Hommes	00% (00)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
	Femmes	30% (15)	32% (16)	40% (20)	18% (09)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
	Femmes	10% (01)	30% (03)	30% (03)	10% (01)

### 1.3. La génération de revenus par la vente de dolo

Le dolo est une bière locale préparée à partir du sorgho. Sa préparation demande une quantité importante de bois. C'est une activité également réservée aux femmes dans les villages (voir tableau 15). Contrairement aux femmes de Sorobouly qui collectent du bois pour la préparation du « dolo », les femmes de Kalembouly achètent ce bois. À Kalembouly une « dolotière » paie entre 2000 et 2500 FCFA la charrette de bois pour la préparation du « dolo ». D'après nos enquêtes réalisées auprès des « dolotières » dans les deux villages, une femme peut produire en moyenne 60 litres de « dolo » pour 30 kilogrammes de sorgho (10 yoroubas). Pour préparer cette quantité, les femmes utilisent en moyenne la moitié d'une charrette de bois. Le sorgho est dans la majorité des cas acheté sur le marché et le litre de « dolo » est vendu dans les villages à 125 FCFA. Nous avons ainsi pu calculer la marge brute issue de la vente de « dolo ».

Dans le village de Kalembouly, les femmes appartenant aux ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, ont vendu du « dolo » pendant la période de soudure alimentaire de 2012 (18% (2 femmes)) mais aussi pendant la période hors soudure alimentaire de 2013 (18% (2 femmes)). La vente de « dolo » n'était donc pas plus élevée dans ce groupe pendant la période de soudure alimentaire de 2012 qu'en dehors. Cela peut s'expliquer par le fait que la fabrication du dolo est une activité traditionnelle qui se pratique toute l'année, avec des rotations entre les femmes.

Dans le village de Sorobouly, elle a été cependant pratiquée par les femmes appartenant aux ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la période hors soudure alimentaire de 2013 (50% (5 femmes)) tandis que seulement 30% (3 femmes) des femmes en produisaient pendant la période de soudure alimentaire de 2012 et la période hors soudure alimentaire de 2014. Cela peut s'expliquer aussi par la même tradition qui conduit les femmes du village à produire du dolo à tour de rôle.

**Tableau 16 Pourcentage des hommes et des femmes ayant vendu du « dolo » dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquêtes auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
Village de Kalembouly					
Groupe 1	Hommes	00% (00)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
	Femmes	04% (02)	08% (04)	10% (05)	04% (02)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
	Femmes	18% (02)	18% (02)	00% (00)	09% (01)
Village de Sorobouly					
Groupe 1	Hommes	00% (00)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
	Femmes	50% (25)	38% (18)	40% (20)	44% (22)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	00% (00)	00% (00)	00% (00)
	Femmes	30% (03)	50% (05)	20% (02)	30% (03)

#### 1.4. Les revenus issus de transferts monétaires

Pendant les périodes difficiles, certains ménages sollicitent de l'aide financière de la part de parents à l'étranger (notamment en Côte d'Ivoire) ou vivant dans les grandes villes du Burkina Faso (Ouagadougou et Bobo-Dioulasso). Les enquêtes que nous avons menées ont montré que dans les villages d'étude ces pratiques semblaient rares (voir tableau 16) et qu'il n'y avait pas d'effet de saisonnalité pour les transferts d'argent perçu au niveau des ménages dans les deux villages. Dans les deux villages, seulement 09% (1 femme) des femmes à Kalembouly et 20% (2 femmes) à Sorobouly vivant dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire ont déclaré avoir reçu de l'argent pendant la période de soudure alimentaire de 2012. Et seul 30% (3 hommes) des hommes de Sorobouly vivant dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire ont déclaré avoir reçu de l'argent pendant la période de soudure alimentaire de 2012.

Ces informations sont cependant à prendre avec précaution tant le sujet est sensible. Malgré tout, le lien entre la crise alimentaire et l'appel à des transferts de fonds semble ténu.

**Tableau 17 Pourcentage des hommes et des femmes ayant perçu des transferts d'argent dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquêtes auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
Village de Kalembouly					
Groupe 1	Hommes	14% (07)	10% (05)	20% (10)	10% (05)
	Femmes	00% (00)	02% (01)	06% (03)	08% (04)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	27% (03)	18% (02)	00% (00)
	Femmes	09% (01)	18% (02)	09% (01)	18% (02)
Village de Sorobouly					
Groupe 1	Hommes	04% (02)	30% (15)	04% (02)	18% (09)
	Femmes	00% (00)	00% (00)	00% (00)	02% (01)
Groupe 2	Hommes	30% (03)	20% (02)	10% (01)	20% (02)
	Femmes	20% (02)	00% (00)	00% (00)	10% (01)

### 1.5. Les revenus liés aux petits commerces

Nous regroupons sous le terme « petits commerces » tout ce qui a trait aux petits contrats occasionnels, aux métiers liés au secteur artisanal que nous pouvons observer dans les villages. Les hommes comme les femmes pratiquent ces petites activités dans les villages (voir tableau 17). Dans le village de Kalembouly, parmi les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, 64% (7) des hommes et 35% des femmes (4) pratiquaient ces activités pendant la période hors soudure alimentaire de 2013. Dans le village de Sorobouly, parmi les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, 60% des hommes (6) pratiquaient également ces activités pendant la période hors soudure alimentaire de 2013, mais 50% en période de soudure alimentaire de 2013. Au niveau des femmes, les mêmes taux (30% (03 femmes)) étaient observés pendant la période de soudure alimentaire de 2012, de 2013, et aussi pendant la période hors soudure alimentaire de 2013. Très généralement, et peut-être paradoxalement, on peut observer que ces activités ont été plutôt réduites pour tous les groupes lors de la période de soudure de 2012 qui a été dure (problème de force de travail lié à un manque de nourriture ?), qu'elles sont surtout le fait

des hommes, en particulier du groupe 1, mais il est difficile d'établir des liens entre les périodes de soudure et ces activités qui de fait sont diverses.

**Tableau 18 Pourcentage des hommes et des femmes ayant effectué des petits commerces dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquêtes auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
<i>Village de Kalembouly</i>					
Groupe 1	Hommes	08% (04)	35% (17)	22% (11)	04% (02)
	Femmes	12% (06)	16% (08)	00% (00)	04% (02)
Groupe 2	Hommes	27% (03)	64% (07)	27% (03)	09% (01)
	Femmes	18% (02)	36% (04)	00% (00)	09% (01)
<i>Village de Sorobouly</i>					
Groupe 1	Hommes	04% (02)	46% (23)	30% (15)	32% (16)
	Femmes	12% (06)	22% (11)	08% (04)	04% (02)
Groupe 2	Hommes	20% (02)	60% (06)	50% (06)	30% (03)
	Femmes	30% (03)	30% (03)	30% (03)	10% (01)

### 1.6. L'usage des sommes d'argent mises de côté « les épargnes »

Au cours des entretiens, certains ménages faisaient des dépenses mais les faisaient avec de l'argent qu'ils avaient mis de côté. Cet argent, nous l'avons mis dans une catégorie « épargnes » (voir le chapitre 3 sur la méthodologie). L'usage de ces « épargnes » concernait uniquement les hommes (voir tableau 18). Dans le village de Kalembouly, ces épargnes étaient plus utilisés par les hommes pendant les périodes hors soudure alimentaire quel que soit le groupe 1. Dans le village de Kalembouly, ils étaient plus sollicités par les hommes du groupe 1, pendant les périodes de soudure alimentaire, alors que dans le groupe 2, cela ne dépendait pas de la saison. Le fait que la majorité des ménages dans les villages utilisent des « épargnes » hors périodes de soudure alimentaire, peut être expliqué par le fait que c'est dans cette période que les revenus du coton arrivent.

**Tableau 19 Pourcentage des hommes et des femmes ayant utilisé des épargnes dans chaque groupe (nombre de ménages).** *Source : enquêtes auteur.*

		PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
<i>Village de Kalembouly</i>					
Groupe 1	Hommes	10% (05)	24% (12)	02% (01)	12% (10)
	Femmes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
Groupe 2	Hommes	00% (00)	18% (02)	00% (00)	36% (04)
	Femmes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
<i>Village de Sorobouly</i>					
Groupe 1	Hommes	04% (02)	42% (21)	08% (04)	30% (15)
	Femmes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)
Groupe 2	Hommes	30% (03)	20% (02)	00% (00)	10% (01)
	Femmes	00%(00)	00%(00)	00%(00)	00%(00)

## II. LA CONTRIBUTION DES RESSOURCES ARBOREES AUX REVENUS DES MENAGES PENDANT LES PERIODES DE SOUDURE ALIMENTAIRE

Les ressources arborées occupent une place importante pendant les périodes de soudure alimentaire dans les deux villages. En effet, la majorité des femmes qui vivent dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire (groupe 2) ont collecté et vendu soit des noix de karité, ou soit du bois pendant les périodes de soudure alimentaire et particulièrement pendant la période de soudure alimentaire difficile en 2012. Bien que ces femmes sollicitent plusieurs revenus, les pourcentages d'activités les plus élevés des femmes ont été observées pour la vente de karité et de bois pendant les périodes de soudure alimentaire. Après avoir analysé les proportions de femmes et d'hommes impliqués dans ces activités, nous allons désormais analyser la contribution de ces produits aux revenus des ménages en fonction de leur situation alimentaire. Nous rappelons encore que les ménages du groupe 1 sont les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire et que les ménages du groupe 2 sont les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, qui sont touchés par le problème de soudure alimentaire. Les revenus sont présentés ici, sont les revenus moyens par homme ou par femme par période (voir le chapitre 3 sur la méthodologie).

### 2.1. La contribution des ressources arborées aux revenus des ménages dans le village de Kalembouly

#### *(a) La contribution des ressources arborées aux revenus des femmes dans le village de Kalembouly*

Dans le village de Kalembouly, parmi les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire, l'ensemble des revenus générés par les femmes au cours des enquêtes étaient plus élevés pendant les périodes hors soudure alimentaire (voir tableau 19). Cela s'explique par des ventes importantes de céréales effectuées par les femmes de ce groupe 1 pendant ces périodes. En effet, 70% (6 058 FCFA) à 79% (6 545 FCFA) des revenus totaux générés respectivement en HPS2013 et HPS2014 sont dus aux ventes de céréales. Les ventes de céréales représentent la première source de revenus des femmes de ce groupe 1, hors périodes de soudure alimentaire. Aussi, même si les revenus générés par ces femmes pendant les périodes de soudures alimentaires sont inférieurs à ceux générés hors périodes de soudure alimentaire, il faut noter que les ventes de céréales étaient aussi importantes pendant les périodes de soudure alimentaire. En effet, les ventes de céréales contribuaient à hauteur de 53% (3 015 FCFA) à 57% (3 020 FCFA) aux revenus générés par les femmes respectivement en PS2012 et en PS2013. Même pendant les périodes de soudure

alimentaire, les ventes de céréales constituent la principale source de revenus des femmes dans ce groupe 1. Le fait que les femmes dans ce groupe 1 vendent plus de céréales s'expliquent premièrement par le fait qu'elles sont dans des ménages qui ne sont pas touchés par la soudure alimentaire et deuxièmement parce qu'elles vivent dans des ménages où les travaux collectifs sur les « grands champs » sont plus répandus. Les ménages dans lesquels les travaux collectifs sur les « grands champs » sont plus répandus ont aussi des « *petits champs* » qu'ils cultivent et qui leur permet de vendre une partie du surplus de leurs récoltes. Nous rappelons en plus que les femmes du groupe 1 dans ce village vendent plus de céréales hors périodes de soudure alimentaire, notamment du fait de l'abondance de la ressource céréalière dans les greniers pendant ces périodes. Dans le groupe 2 (les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire), la même tendance était observée au niveau des femmes. Elles ont généré plus de revenus pendant les périodes hors soudure alimentaire et les ventes de céréales contribuaient à ces revenus pour 54% (5 244 FCFA) en HPS2013 et pour 67% (5 822 FCFA) en HPS2014. Elles représentaient aussi leur principale source de revenus pendant ces périodes. Les ventes de céréales n'ont pas été observées chez les femmes de ce groupe 2 pendant la période de soudure alimentaire de 2012. Cependant pendant la période de soudure alimentaire de 2013, elles étaient leur principale source de revenus. Dans cette période, elles contribuaient à 45% (2493 FCFA) de leurs revenus. Les femmes de ce groupe 2, n'ont pas vendu de céréales en 2012 à cause du problème de soudure alimentaire qu'elles connaissaient. Cependant, pendant les autres périodes, la ressource céréalière était disponible, elles n'avaient pas de problème de soudure alimentaire et ont donc vendu des céréales.

Le karité permettait de générer aussi d'importants revenus chez les femmes dans le village de Kalembouly. Cette ressource arborée était rapportée plus d'argent pendant les périodes de soudure alimentaire. Chez les femmes du groupe 1, les ventes de karité représentent 11% (631 FCFA) et 20% (1081 FCFA) des revenus de ces femmes respectivement en PS2012 et PS2013. Bien que les femmes de ce groupe 1 n'étaient pas touchées par le problème de soudure alimentaire, la vente de karité représentait leur deuxième source de revenus pendant les périodes de soudure alimentaire. Il n'y a donc pas que les femmes qui sont touchées par le problème de soudure qui vendent des ressources arborées. Les femmes qui vivaient dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire (groupe 2), vendaient aussi beaucoup de karité. Elles en vendaient plus pendant les périodes de soudures alimentaires. Les ventes de karité contribuaient à hauteur de 32% à leurs revenus pendant ces périodes (2 018 FCFA en PS2012, et 1 790 FCFA en PS2013). Cependant alors qu'elles représentaient leur deuxième source de revenus en PS2013, elles reprenaient leur principale source de revenus en PS2012. Nous remarquons que les ventes de karité étaient plus élevées chez les femmes dans ce village pendant les périodes de soudure

alimentaire quel que soit le groupe auquel elles appartenaient. Cela s'explique par la disponibilité de cette ressource arborée pendant ces périodes. Aussi, en PS2013, les femmes n'avaient pas de problème de soudure alimentaire pourtant elles vendaient beaucoup de karité. C'est parce que pendant cette période, la production de karité a été meilleure qu'en 2012, en plus, pendant l'année 2013, les prix des noix de karité étaient très avantageux pour les villageois. Cependant pour les femmes du groupe 2, certes en PS2012 la ressource n'était pas abondante comme en PS2013, mais compte tenu du fait que ces femmes devaient faire face au problème de soudure alimentaire que subissaient leurs ménages, elles vendaient beaucoup de karité. Elles en vendaient même deux fois plus que les femmes du groupe 1 qui n'avaient pas de problème de soudure alimentaire en PS2012.

En dehors des deux grandes sources de revenus (céréales, karité) qui se dégagent chez les femmes de Kalembouly, des petites sources de revenus (dans le groupe 1 comme dans le groupe 2) sont observées pour les ventes de bois de feu, de charbon de bois, d'arachides et de volailles. Cependant, il faut noter que si le bois de feu est faiblement vendu par les femmes dans ce village, c'est bien à cause de la rareté de biomasse. Celles du groupe 2 qui le font encore (01 femme), utilisent ces revenus pour faire face au problème de soudure alimentaire. Des sources de revenus intermédiaires ont été observées et sont représentées par les ventes d'ovins, de caprins, de porcins, de néré, de dolo, de petits commerces et de transferts d'argent. Ces revenus sont relativement faibles et ne dépendent pas généralement de la saison. En ce qui concerne les ventes de néré (ressource arborée), il faut noter que les femmes privilégient la consommation de leur récolte par rapport à la vente.



**Tableau 20 Contribution de chaque source de revenu en FCFA sollicitée par les femmes dans les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire (Groupe 1) et dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire (Groupe 2) à Kalembouly.**  
*Source : enquêtes auteur.*

	PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
<i>Groupe 1</i>				
Karité	631 (11%)	303 (04%)	1081 (20%)	23 (00%)
Néré	339 (06%)	105 (01%)	100 (02%)	119 (01%)
Charbon	225 (04%)	00 (00%)	00 (00%)	28 (00%)
Bois (de feu)	28 (00%)	23 (00%)	00 (00%)	00 (00%)
« Dolo »	167 (03%)	196 (02%)	89 (02%)	207 (02%)
Céréales	3015 (53%)	6058 (70%)	3020 (57%)	6545 (79%)
Arachide	167 (03%)	227 (03%)	83 (02%)	170 (02%)
P. commerces	608 (11%)	193 (13%)	00 (00%)	26 (00%)
Ovins, caprins, porcins	469 (08%)	193 (02%)	588 (11%)	608 (07%)
Volailles	34 (01%)	40 (00%)	34 (01%)	105 (01%)
Transferts d'argent	00 (00%)	389 (05%)	309 (06%)	500 (06%)
<i>Groupe 2</i>				
Karité	2018 (32%)	309 (03%)	1790 (32%)	00 (00%)
Néré	279 (04%)	132 (01%)	109 (02%)	34 (00%)
Charbon	600 (09%)	430 (04%)	46 (01%)	300 (03%)
Bois (de feu)	245 (04%)	00 (00%)	00 (00%)	00 (00%)
« Dolo »	457 (07%)	920 (09%)	00 (00%)	136 (02%)
Céréales	00 (00%)	5244 (54%)	2493 (45%)	5822 (67%)
Arachide	00 (00%)	00 (00%)	266 (05%)	520 (06%)
P. commerces	886 (14%)	1291 (13%)	00 (00%)	68 (01%)
Ovins, caprins, porcins	1364 (21%)	455 (05%)	568 (10%)	00 (00%)
Volailles	170 (03%)	345 (04%)	73 (01)	00 (00%)
Transferts d'argent	375 (06%)	625 (06%)	250 (04%)	1750 (20%)

*(b) La contribution des ressources arborées aux revenus des hommes dans le village de Kalembouly*

Les revenus les plus importants, observés chez les hommes sont les ventes de bovins, les ventes de céréales, l'usage des épargnes, les ventes de porcins, les ventes de volailles et les petits commerces (voir tableau 20).

Dans les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire (groupe 1), les revenus issus de la vente de bovins étaient importants pendant la période de soudure alimentaire de 2013 (39% des revenus (12 528 FCFA)), et pendant la période hors soudure alimentaire de 2013 (32% des revenus (21 989 FCFA)). Pendant ces périodes, la vente de bovins représentait la principale source de revenus. Ces hommes du groupe 1 n'ont pas de problème de soudure alimentaire dans leurs ménages. Ils vendent des bovins pour faire face aux grandes dépenses (construction de maisons) quelle que soit la saison. Des ventes importantes de bovins ont aussi été observées dans le groupe 2 (les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire) pendant la période de soudure alimentaire de 2013. La vente de bovins représentait 42% (8 295 FCFA) de leurs revenus, et était leur principale source de revenus pendant cette période. Ces hommes ont connu un problème de soudure alimentaire dans leurs ménages en 2012, mais pas en 2013. Pourtant ils n'ont pas vendu de bovins pendant la période de soudure alimentaire de 2012. Ce résultat montre que les hommes ne vendent pas nécessairement des bovins pour faire face au problème de soudure alimentaire. Le bovin est un capital important pour ces hommes qui n'en possèdent pas beaucoup. Ils ne vendent des bovins que dans les périodes d'abondance (bonne production agricole), pour être sûr de pouvoir renouveler le stock. En effet, s'il y a eu une sécheresse en 2011, les productions (céréales, coton) pour les années 2012 et 2013 étaient bonnes à cause de la bonne saison. En vendant des bovins en 2013, ils étaient sûrs d'avoir suffisamment d'argent pour les renouveler.

Des ovins, des caprins et des porcins ont été vendus par les hommes dans le village de Kalembouly. Cependant, les montants les plus importants ont été observés hors périodes de soudure alimentaire quel que soit le groupe d'hommes. Dans le groupe 2 néanmoins la vente de ces animaux représentait la principale source de revenus des hommes pendant la période de soudure alimentaire de 2012 (44% des revenus (1 898 FCFA)). Le fait de vendre plus ces animaux pendant les périodes hors soudure alimentaire signifie que les hommes ne le font pas nécessairement pour faire face au problème de soudure alimentaire. En effet, entre avril et mai, les hommes font face à d'autres dépenses relatives à la préparation des champs. Ils doivent assurer les frais d'achats ou de réparations de matériels agricoles (charrues, charrette, vélos, houe qui servira à semer etc.).

Des ventes importantes de céréales ont été observées pendant les périodes hors soudure alimentaire au niveau des hommes. Dans le groupe 1, elles représentaient la principale source de revenus en HPS2014 (30% des revenus (7 479 FCFA)). Dans le groupe 2, elles représentaient la troisième source de revenus en HPS2013 (20% des revenus (18 723 FCFA)). Ces ventes sont élevées pendant les périodes hors soudures à cause de la disponibilité de la ressource céréalière. Les hommes du groupe 1 vendent plus de céréales que les hommes du groupe 2 à cause des travaux collectifs sur les « grands champs » plus rependus chez eux.

Les petits commerces sont aussi importants pour les hommes dans ce village. Dans le groupe 1, ils représentaient leur deuxième source de revenus en PS2013 (20% des revenus (6 371 FCFA)) et en HPS2013 (28% des revenus (19 290 FCFA)), tandis que dans le groupe 2, ils représentaient leur principale source de revenus en HPS2013 (31% des revenus (29 182 FCFA)) et leur troisième source de revenus en PS2012 (27% des revenus (1 170 FCFA)). Dans le groupe 2, ces revenus sont généralement élevés pendant les périodes hors soudure alimentaire où l'intensité des travaux champêtres devient faible. Les travaux collectifs sur les « grands champs » sont moins rependus dans les ménages de ce groupe, donc concentrent toute leur énergie sur les travaux champêtres ce qui leur laisse peu de temps pour faire d'autres activités. En revanche, dans les ménages qui n'ont pas de problème de soudure alimentaire (où les travaux collectifs sur les « grands champs » sont plus rependus), les chefs de ménages peuvent mener d'autres activités hors agriculture, à n'importe quel moment de l'année car ils disposent d'une main d'œuvre importante pour les travaux champêtres.

Les hommes utilisent parfois de l'argent mis de côté (épargne) pour faire face à certaines dépenses (achat de matériels agricoles, achat de vélo, achat de moto etc.). Cet argent peut provenir de la vente de coton, d'animaux ou de petites activités commerciales. Dans les deux groupes, les montants utilisés, étaient plus élevés pendant les périodes hors soudure alimentaire. Dans le groupe 1, bien que les montants soient faibles en PS2012, elles représentaient quand même la principale source de revenus des hommes (26% des revenus (2 386 FCFA)). Dans le groupe 2, les montants les plus élevés étaient observés pendant la période hors soudure alimentaire de 2014. Elles représentaient la principale source de revenue des hommes pendant cette période (36% des revenus (15 909 FCFA)). L'usage des épargnes au niveau des hommes est plus important pendant les périodes hors soudure alimentaire parce que c'est la période où les revenus du coton sont perçus. Aussi, il faut noter que certaines cérémonies comme les mariages et les funérailles sont programmées dans cette période où les travaux champêtres ont diminué.

**Tableau 21 Contribution de chaque source de revenu sollicitée en FCFA par les hommes dans les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire (Groupe 1) et dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire (Groupe 2) à Kalembouly.**  
*Source : enquêtes auteur.*

	PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
<i>Groupe 1</i>				
Céréales	00 (00%)	4245 (07%)	3320 (10%)	7479 (30%)
P. commerces	869 (10%)	19290 (28%)	6371 (20%)	2148 (09%)
Ovins, caprins, porcins	2028 (22%)	6264 (09%)	2939 (09%)	5247(21%)
Bovins	1136 (13%)	21989 (32%)	12528(39%)	909 (04%)
Volailles	1038 (11%)	5215 (08%)	2254 (07%)	2551 (10%)
Transferts d'argent	1602 (18%)	2682 (04%)	4929 (15%)	2557 (10%)
« Epargnes »	2386 (26%)	8693 (13%)	28 (00%)	4028 (16%)
<i>Groupe 2</i>				
Céréales	00 (00%)	18723 (20%)	2511 (13%)	6843 (15%)
P. commerces	1170 (27%)	29182 (31%)	3182 (16%)	6364 (14%)
Ovins, caprins, porcins	1898 (44%)	7455 (08%)	1756 (09%)	9455 (21%)
Bovins	00 (00%)	22727 (24%)	8395 (42%)	2727 (06%)
Volailles	1277 (29%)	3713 (04%)	2618 (13%)	3252 (07%)
Transferts d'argent	00 (00%)	3409 (04%)	1477 (07%)	00 (00%)
« Epargnes »	00 (00%)	7955 (09%)	00 (00%)	15909(36%)

## 2.2. La contribution des ressources arborées aux revenus des ménages dans le village de Sorobouly

### *(a) La contribution des ressources arborées aux revenus des femmes dans le village de Sorobouly*

Les revenus les plus importants des femmes de Sorobouly sont, la vente de dolo, de bois, de charbon de bois, de karité, d'arachide, de céréales et les petits commerces (voir tableau 21).

Les ventes de « dolo » étaient très importantes chez les femmes du groupe 1. Cependant, ces ventes étaient plus élevées pendant la période hors soudure alimentaire de 2013 (29% des revenus (2 664 FCFA)) et pendant la période de soudure alimentaire de 2012 (31% des revenus (2 451 FCFA)). Elles représentaient la principale source de revenus de ces femmes pendant ces périodes. Dans le groupe 2, les ventes de « dolo » étaient plus élevées pendant les périodes hors soudure alimentaire. Elles représentaient la deuxième source de revenus en HPS2013 (26% des revenus (2 688 FCFA)) et la troisième source de revenus en HPS2014 (15% des revenus (1 344 FCFA)). Le fait que les femmes du groupe 2, vendent plus de « dolo » en dehors des périodes de soudures alimentaires s'explique par la faible intensité des travaux champêtres pendant ces périodes, malgré la tradition qui conduit les femmes du village à produire du dolo à tour de rôle. Dans les ménages du groupe 1, la vente est possible en toutes saisons à cause des travaux collectifs sur les « grands champs » qui laissent un peu plus de temps à certaines femmes de faire d'autres activités. Il faut aussi noter que contrairement aux femmes de Kalembouly, les femmes de Sorobouly ont des revenus importants dans la vente de dolo, car ce village a un fort fond d'animisme et le bois utilisé pour la fabrication du dolo n'est pas encore une denrée rare dans le paysage. Les femmes dans ce village, vendaient aussi beaucoup de charbon de bois. Dans le groupe 1, la vente de charbon de bois était très importante en PS2012 (31% des revenus (2 425 FCFA)) et en HPS2013 (18% des revenus (1 617 FCFA)). La vente de charbon de bois ne dépendait pas de la saison. Elle représentait aussi la principale source de revenus des femmes dans ce groupe 1 pendant ces périodes. Cependant, la vente de charbon de bois était très faible chez les femmes dans le groupe 2. La production de charbon de bois nécessite d'abord des atouts pour le prélèvement et le transport du bois (charrette et âne). Les femmes du groupe 2, possèdent moins d'atouts de ce type par rapport aux femmes du groupe 1. En plus, nous rappelons que la plupart des ménages issus du groupe 2 sont les ménages issus des lignages fondateurs, avec des droits d'accès sécurisés aux ressources.

La vente de bois de feu était également très importante pour les femmes dans ce village. Elle ne dépendait pas de la saison. Dans le groupe 1, les ventes de bois de feu étaient plus élevées en PS2012 (14% des revenus (1 055 FCFA)) et en HPS2013 (16% des revenus (1 425 FCFA)). Elle représentait la troisième source de revenus de ces femmes pendant ces périodes. Dans le groupe 2,

elle représentait la principale source de revenus des femmes en PS2012 (44% des revenus (3 416 FCFA)) et en HPS2013 (32% des revenus (3 319 FCFA)). On peut retenir de ce résultat que toutes les femmes de Sorobouly vendent du bois de feu quelle que soit la saison. Cependant les femmes qui ont connu le problème de soudure alimentaire en 2012, vendent en général plus de bois que celles qui n'ont pas connu ce problème. En plus, les revenus de la vente de bois de feu de ces femmes du groupe 2 deviennent plus élevés pendant la période de soudure alimentaire difficile de 2012.

Dans le village de Sorobouly, les revenus du karité n'ont été sollicités que pendant la période de soudure alimentaire de 2013. Dans cette période, les ménages n'avaient pas de problème de soudure alimentaire et la vente de karité représentait leur principale source de revenus quel que soit le groupe auquel les femmes appartenaient. Nous rappelons encore que cette situation s'explique par la très bonne production du karité pendant cette période et aussi par des prix de noix de karité très avantageux pour les villageois pendant cette période.

Dans le village de Sorobouly, les femmes vendaient en général moins de céréales que les femmes de Kalembouly parce que ce qu'elles ont plus de ressources arborées qu'elles peuvent commercialiser. Cependant, on a observé en HPS2014, une importante vente de céréales chez les femmes de ce village. Faisant de cette activité, la principale source de revenus des femmes dans les deux groupes. Cette situation s'explique premièrement par le fait que, la ressource céréalière était disponible dans les ménages pendant cette période, et deuxièmement parce que les femmes dans ce village se sont vues interdire la fabrication de charbon de bois, une de leur principale activité lucrative, par les services forestiers. Si certaines continuaient clandestinement la production de charbon de bois, d'autres préféraient vendre des céréales. En plus des céréales, d'autres femmes vendaient aussi beaucoup d'arachides pendant cette période pour compenser l'interdiction de la vente de charbon de bois.

Les revenus les plus faibles des femmes dans ce village, étaient observés pour la vente d'ovins, de caprins, de porcins, de volailles, de néré et des transferts d'argent. Les petits commerces représentaient les revenus intermédiaires. Ces revenus ne dépendaient pas de la saison. Ils étaient générés par toutes les femmes mais plus par les femmes du groupe 2. Dans ce groupe 2, ils représentaient la deuxième source de revenus de ces femmes en PS2012 (18% des revenus (1 446 FCFA)) et leur troisième source de revenus en HPS2013 (18% des revenus (1 950 FCFA)).

**Tableau 22 Contribution de chaque source de revenu en FCFA sollicitée par les femmes dans les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire (Groupe 1) et dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire (Groupe 2) à Sorobouly. Source : enquêtes auteur.**

	PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
<i>Groupe 1</i>				
Karité	386 (05%)	208 (02%)	2901 (41%)	56 (01%)
Néré	41 (01%)	00 (00%)	21 (00%)	00 (00%)
Charbon	2425 (31%)	1618 (18%)	1169 (17%)	1068 (10%)
Bois (de feu)	1055 (14%)	1425 (16%)	253 (04%)	214 (02%)
« Dolo »	2452 (31%)	2665 (29%)	1426 (20%)	2287 (21%)
Céréales	503 (06%)	825 (09%)	515 (07%)	4457 (41%)
Arachide	330 (04%)	944 (10%)	92 (01%)	1900 (17%)
P. commerces	496 (06%)	1021 (11%)	323 (05%)	104 (01%)
Ovins, caprins, porcins	99 (01%)	312 (03%)	310 (04%)	818 (07%)
Volailles	16 (00%)	88 (01%)	12 (00%)	00 (00%)
Transferts d'argent	00 (00%)	00 (00%)	00 (00%)	00 (00%)
<i>Groupe 2</i>				
Karité	430 (0%)	00 (00%)	3167 (48%)	255 (03%)
Néré	75 (01%)	00 (00%)	00 (00%)	00 (00%)
Charbon	612 (08%)	1200 (12%)	437 (07%)	420 (05%)
Bois (de feu)	3417 (44%)	3319 (32%)	911 (14%)	845 (10%)
« Dolo »	932 (12%)	2689 (26%)	406 (06%)	1344 (16%)
Céréales	00 (00%)	200 (02%)	514 (08%)	2521 (29%)
Arachide	00 (00%)	225 (02%)	00 (00%)	2162 (25%)
P. commerces	1446 (18%)	1950 (19%)	1100 (17%)	300 (04%)
Ovins, caprins, porcins	00 (00%)	00 (00%)	00 (00%)	00 (00%)
Volailles	312 (04%)	750 (07%)	50 (01%)	75 (01%)
Transferts d'argent	625 (08%)	00 (00%)	00 (00%)	625 (07%)



*(b) La contribution des ressources arborées aux revenus des hommes dans le village de Sorobouly*

Les hommes de Sorobouly, utilisent fortement des épargnes (voir tableau 22). Dans le groupe 1, ils ont fortement utilisé de l'argent mis de côté en HPS2013 (60% des revenus (49 135 FCFA)) et en HPS2014 (73% des revenus (73 047 FCFA)). Cet argent représentait leur principale source de revenus utilisés pendant ces périodes. Dans le groupe 2, les épargnes sollicitées sont relativement faibles et ne dépendent pas de la saison, néanmoins il représentait l'une des principales sources de revenus des hommes en PS2012 (29% des revenus (2 000 FCFA)). Comme dans le village de Kalembouly, l'usage des épargnes au niveau des hommes est plus important pendant les périodes hors soudure alimentaire parce que c'est la période où les revenus du coton sont perçus, et où les mariages, les funérailles sont organisées. Les hommes du groupe 2, dans ce village utilisent peu d'argent mis de côté parce qu'ils ont des atouts de production limités.

Les ventes de bovins n'ont pas été observées chez les hommes du groupe 2 dans ce village, car ceux-ci en possèdent très peu. En revanche, les bovins ont fortement été vendus chez les hommes du groupe 1, en PS2013 (65% des revenus (30 068 FCFA)). Pendant cette période, la vente de bovins était la principale source de revenus des hommes du groupe 1. Les hommes dans ce groupe pouvaient vendre des bovins parce que ce qu'ils en possédaient plus que les hommes du groupe 1. Aussi, comme observé dans le village de Kalembouly, en 2012 et en 2013, les pluies étaient bonnes dans la zone. Les récoltes de céréales et de coton aussi ont été bonnes. Les hommes pouvaient vendre des bovins et acheter de jeunes animaux pour la reconstitution du troupeau.

La vente d'ovins, de caprins et de porcins, était importante pendant les périodes hors soudures alimentaires chez les hommes du groupe 1. Même si, elle représentait leur principale source de revenus pendant la période de soudure alimentaire de 2012 (32% des revenus (489 FCFA)), les montants étaient faibles par rapport à ceux observés en dehors des périodes de soudure alimentaire (5 234 FCFA en HPS2013 et 3 796 FCFA en HPS2014). Dans le groupe 2, la vente de ces animaux n'était importante que pendant la période de soudure alimentaire de 2013 (35% des revenus (11 500 FCFA)). Elle était la principale source de revenus des hommes dans ce groupe pendant cette période. Comme à Kalembouly, les hommes ne vendent pas ces animaux nécessairement pour faire face au problème de soudure alimentaire. Ils les vendent pour faire face à certaines dépenses agricoles (achats ou réparations de matériels agricoles, dépenses pour la récolte de coton etc.).

Les transferts d'argent étaient particulièrement importants au niveau des hommes dans le village de Sorobouly. Les montants les plus élevés arrivaient généralement pendant les périodes hors



soudure alimentaire, pour les deux groupes. Dans le groupe 1, les transferts d'argent représentaient la deuxième source de revenus des hommes pendant ces périodes (18% des revenus en HPS2013 (15 494 FCFA) et 13% des revenus en HPS2014 (13 000 FCFA)). Dans le groupe 2, ils représentaient la deuxième source de revenus en HPS2013 (31% des revenus (41 100 FCFA)) et la principale source de revenus en HPS2014 (75% des revenus (40 000 FCFA)). Ainsi, les transferts d'argent n'étaient pas destinés à faire face au problème de soudure alimentaire. Cet argent était le plus souvent utilisé pour les cérémonies de funérailles ou de mariages qui étaient généralement programmés pendant la saison sèche.

Les petites activités commerciales étaient aussi très importantes chez les hommes. Contrairement à ce qui était observé dans le village de Kalembouly, dans ce village, elles ne dépendaient pas de la saison donc n'étaient ni liées au problème de soudure alimentaire, ni aux travaux collectifs sur les « grands champs ». Il faut noter que les travaux collectifs sur les « grands champs » sont plus rependus à Kalembouly qu'à Sorobouly. Cependant les hommes du groupe 2, y tiraient leur principale source de revenus pendant la période hors soudure alimentaire de 2013 (64% des revenus (84 825 FCFA)). Ces petits commerces sont à l'instar de la vente d'ovins, caprins et de porcins destinés à faire face aux dépenses familiales (santé, scolarité, matériel agricole, frais de déplacement en ville etc.).

**Tableau 23 Contribution de chaque source de revenu sollicitée en FCFA par les hommes dans les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire (Groupe 1) et dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire (Groupe 2) à Sorobouly. Source : enquêtes auteur.**

	PS2012	HPS2013	PS2013	HPS2014
<i>Groupe 1</i>				
Céréales	00 (00%)	5198 (06%)	1029 (02%)	2765 (03%)
P. commerces	148 (10%)	7180 (09%)	7890 (17%)	6073 (06%)
Ovins, caprins, porcins	490 (32%)	5234 (06%)	2276 (05%)	3797 (04%)
Bovins	00 (00%)	00 (00%)	30068(65%)	1823 (02%)
Volailles	16 (01%)	89 (00%)	12 (00%)	00 (00%)
Transferts d'argent	391 (26%)	15495 (19%)	4687 (10%)	13000(13%)
« Epargnes »	468 (31%)	49135 (60%)	624 (01%)	73048(73%)
<i>Groupe 2</i>				
Céréales	00 (00%)	1625 (01%)	00 (00%)	3715 (07%)
P. commerces	1337 (20%)	84825 (64%)	8350 (25%)	5275 (10%)
Ovins, caprins, porcins	550 (08%)	1150 (01%)	11500(35%)	00 (00%)
Bovins	00 (00%)	00 (00%)	00 (00%)	00 (00%)
Volailles	936 (14%)	1200 (01%)	747 (02%)	1525 (03%)
Transferts d'argent	2000 (29%)	41100 (31%)	12500(38%)	40000(75%)
« Epargnes »	2000 (29%)	1925 (01%)	00 (00%)	2500 (05%)

### III. LA COMPARAISON DES REVENUS GENERES A PARTIR DES RESSOURCES ARBOREES EN FONCTION DU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE.

Par la suite, nous distinguons la période de soudure alimentaire de 2012 où les ménages ont connu un problème de soudure alimentaire lié à la pénurie de céréales dans les greniers et les autres périodes pendant lesquelles des achats de céréales n'ont pas été effectués. Nous allons mettre en évidence à partir du test de Student, la différence entre les revenus générés à partir des ressources arborées entre les deux groupes de ménages, en nous basant sur ces périodes.

#### 3.1. La comparaison des revenus générés à partir des ressources arborées entre les deux groupes lorsque les ménages connaissaient un problème de soudure alimentaire

Le résultat de la comparaison des revenus moyens entre les deux groupes pour chaque source de revenus, pendant la période de soudure alimentaire de 2012 est présenté dans le tableau 23.

Dans le village de Kalembouly, sur les quatre ressources arborées (karité, néré, bois, charbon de bois) que les femmes prélevaient et vendaient pendant la période de soudure alimentaire de 2012, seuls les revenus du karité, présentaient une différence significative entre les deux groupes de femmes. En effet, les femmes qui faisaient face au problème de soudure alimentaire dans leurs ménages (groupe 2), avaient des revenus significativement plus élevés dans la vente du karité que les femmes qui n'avaient pas connues de problème de soudure alimentaire. Les autres ressources arborées étant de plus en plus rares dans ce village, le karité est devenu la principale ressource arborée des femmes. Il faut que certes les femmes du groupe 2 génèrent plus de revenus pour le karité que les femmes du groupe 1, mais cela suscite des interrogations sur les droits d'accès aux ressources arborées. Est-ce à dire que les femmes qui sont dans les ménages avec peu d'atouts (terre) ont plusieurs accès au karité que les femmes qui sont dans des ménages avec plus d'atouts (terre)? Alors que les droits d'accès aux ressources arborées sont généralement très stricts dans les champs. Cette question fera l'objet du chapitre suivant. Néanmoins, nous signalons ici que si les femmes du groupe 2 étaient obligées de vendre toute leur récolte de karité à cause de la soudure, celles du groupe 1 n'étaient pas toujours obligées de le vendre.

Dans le village de Sorobouly, seuls les revenus issus de bois de feu étaient significativement supérieurs chez les femmes du groupe 2 pendant la période de soudure alimentaire de 2012. Dans ce village où la savane et les jachères existent encore en abondance relative, il existe une véritable

activité génératrice de revenus basée sur les arbres comme la vente de charbon de bois par exemple. Même si la collecte et la vente de bois restent des activités prioritairement pratiquées par les femmes du groupe 2, les femmes du groupe 1 s'adonnent plus à la fabrication de charbon de bois, bien que la différence de revenus ne soit pas statistiquement significative. Est-ce parce que le bois est plus accessible pour les femmes vivant dans les ménages les moins nantis (terre)? . Cette question sera traitée dans le chapitre suivant.

**Tableau 24 Test de Student pour la comparaison des revenus moyens issus de la vente des ressources arborées entre les deux groupes pendant les périodes où les ménages étaient confrontés au problème de soudure alimentaire.** *Source : enquêtes auteur.*

	Groupe 1	Groupe 2	t	Sig.	95% Int. Conf.	
					Inf.	Sup.
<i>Kalembouly</i>						
Karité	631	2018	-4.5	3.75e-05**	-2005	-768
Néré	339	279	0.2087	0.8355	-516	636
Charbon de bois	225	600	-0.8623	0.3924	-1247	497
Bois de feu	28	245	-1.6467	0.1055	-482	47
<i>Sorobouly</i>						
Karité	386	430	-0.1385	0.8903	-678.04	590.32
Néré	45	60	-0.1974	0.8442	-169.52	139.10
Charbon de bois	2425	612	1.433	0.1574	-721.41	4347.3
Bois de feu	1056	3416	-3.0607	0.0033**	-3575.4	-746.62

### 3.2. La comparaison des revenus générés à partir des ressources arborées entre les deux groupes lorsque les ménages ne connaissaient pas de problème de soudure alimentaire

Pendant les périodes où les ménages n'avaient pas connus de problème de soudure alimentaire (PS2013, HPS2013 et HPS2014), seules les femmes du groupe 2 de Sorobouly généraient toujours significativement plus d'argent que les autres femmes dans ce village dans la vente de bois de feu (voir tableau 24). Cela s'explique par le fait que la biomasse est toujours disponible dans ce village quelle que soit la saison. Aussi, cela signifie que les femmes du groupe 2 de Sorobouly ont fait de la vente de bois de feu, une de leurs principales activités quels que soient les évènements qu'elles

traversent. Même s'il faut noter que pendant les périodes de soudure alimentaire difficiles, l'argent de la vente de bois de feu servira plus à acheter des céréales.

**Tableau 25 Test de Student pour la comparaison des revenus moyens issus de la vente des ressources arborées entre les deux groupes pendant les périodes où les ménages étaient confrontés au problème de soudure alimentaire. Source : enquêtes auteur.**

					95% Int. Conf.	
	Groupe 1	Groupe 2	t	Sig.	Inf.	Sup.
<i>Kalembouly</i>						
Karité	469	700	-1.6085	0.1137	-518.54	56.992
Néré	108	92	0.1782	0.8593	-166.11	198.50
Charbon de bois	9.25	259	-2.2265	0.13026	-474.24	-24.731
Bois de feu	7.57	0.00	0.7105	0.4805	-13.811	28.963
<i>Sorobouly</i>						
Karité	1055	1141	-0.1509	0.8806	-1220.3	1049.3
Néré	6.944	0.000	0.4532	0.6521	-23.748	37.637
Charbon de bois	1285	686	0.9148	0.3642	-712.82	1910.9
Bois de feu	631	1692	-3.045	0.0035**	-1759.06	-363.01

## IV. LE COEFFICIENT DE GINI

L'utilisation du coefficient de Gini (voir tableau 25) nous a permis d'examiner les relations entre les revenus issus de la ressource arborée et les inégalités de revenus entre les ménages. Nous avons calculé le coefficient de Gini pour les revenus totaux des ménages et sans les revenus issus des ressources arborées. L'indice de Gini va de 0 à 1. Plus il est proche de 1, plus la répartition des revenus est inégale. La vente des produits issus de la ressource arborée réduit plus les inégalités de revenus entre les ménages de Sorobouly qu'entre les ménages de Kalembouly pendant la période de soudure 2012. A Sorobouly, pourvu de ressources arborées, le coefficient de Gini s'accroît de 0,51, quand on supprime les revenus issus des ressources arborées, alors qu'à Kalembouly, dominé par les parcs arborés, ce coefficient s'accroît seulement de 0,15 quand on supprime les revenus issus des ressources arborées. Sans les revenus issus des ressources arborées, la répartition des revenus au niveau des ménages dans le village de Sorobouly est plus inégale que dans le village de Kalembouly.

**Tableau 26 Coefficient de Gini avec et sans revenus issus de ressource arborée pendant la période de soudure alimentaire de 2012.** *Source : enquêtes auteur.*

Villages	Indice de Gini pour les revenus totaux	Indice de Gini sans les revenus issus des ressources arborées	Ecart
Sorobouly	0,12	0,63	0,51
Kalembouly	0,13	0,28	0,15

## V. DISCUSSION

Nous venons de voir que les revenus issus des ressources arborées contribuent de façon substantielle à l'économie rurale (Reardon & Vosti 1995; Reddy & Chakravarty 1999; Cavendish 2000; Fisher 2004). Cependant, elles contribuent plus aux revenus des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire qui sont les plus défavorisés. Nos résultats sont ainsi en accord avec les études qui montrent que les forêts contribuent significativement aux revenus des ménages les plus défavorisés (Reddy & Chakravarty 1999; Cavendish 2000).

Les femmes sont identifiées comme celles qui dépendent plus des ressources arborées (Byron & Arnold 1999), ce que nous démontrons également. Dans les deux villages que nous avons étudiés, les ressources arborées sont principalement sollicitées par les femmes vivant dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. Ces ressources constituent la principale source de revenus de ces femmes quel que soit le type de paysage dans lequel elles évoluent. Ces résultats démontrent ainsi la place centrale qu'occupent le lien entre les ressources arborées et les femmes dans les régions sèches africaines pendant les périodes de soudure alimentaire (Clarke et al, 1996; Dovie et al, 2002; Modi et al, 2006; Fentahun & Hager 2009; Adam & Pretzsch 2010). En fonction des paysages, les femmes ont tendance à solliciter les produits de la savane (Sorobouly) ou les produits des parcs agroforestiers (Kalembouly). Ces deux écosystèmes demeurent donc importants pour la création de revenus pour les ménages pauvres dans les milieux ruraux soudano-sahéliens (Lamien et al. 1996; Schreckenberg 1996; Schreckenberg 2004; Faye et al. 2010; Pouliot 2012; Bayala et al. 2014).

Notre étude montre que dans les territoires où la ressource arborée est relativement abondante, les femmes appartenant aux ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire peuvent générer significativement plus de revenus des ressources arborées que les autres femmes, alors que lorsque celles-ci évoluent dans les paysages dominés par les parcs arborés, elles ne génèrent significativement plus de revenus des ressources arborées que les autres femmes, que pendant la période de soudure alimentaire difficile. Ces différences ne sont pas observées pour toutes les ressources arborées, mais pour certaines comme le bois de feu et le karité dans les parcs agroforestiers. Le fait donc que ce soient les ménages les plus défavorisés qui tirent, en valeur absolue, moins de revenus des ressources arborées (Mamo et al. 2007; Vedeld et al. 2007; Heubach et al. 2011) n'est donc pas toujours vérifié, comme nous en apportons la preuve.

Dans les villages où il y a encore de la savane, les femmes ont une préférence pour la vente de bois à cause de la disponibilité de la ressource et aussi pour son accès beaucoup plus flexible que les

arbres dans les champs appropriés. Par ailleurs, la collecte de noix de karité nécessite un temps relativement long pour obtenir les quantités escomptées. En plus il faut les sécher, les fumer et les décortiquer. Quand les ressources sont facilement accessibles et disponibles comme le bois par exemple, les femmes ne s'intéressent à la commercialisation de karité que quand elles sont motivées par les prix de vente, ce qui s'est passé en 2013. Pendant la période de soudure alimentaire de 2013, la vente importante de noix de karité au niveau des femmes était non seulement due à l'abondance de la ressource, mais également aux prix sur le marché.

Selon les coefficients de Gini obtenus, les revenus issus de la ressource arborée réduisent les inégalités de revenus entre les ménages surtout dans le village de Sorobouly davantage pourvu en ressources arborées que Kalembouly. Des résultats similaires ont été obtenues en milieu semi-aride africains ( Cavendish 2000; Babulo et al. 2008; Kamanga et al. 2009; Yemiru et al. 2010). Dans le village de Sorobouly le coefficient est très proche de celui observé en Afrique subsaharienne qui est de 0.72 (Anderson et al. 2006).



## CONCLUSION

En milieu rural soudano-sahélien, les ressources arborées sont utilisées par les ménages de tous types pour générer des revenus et ce quels que soient les aléas climatiques et le type de paysage. Cependant elles sont plus sollicitées par les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. Pour faire face au problème de soudure alimentaire, ces ménages sollicitent davantage les ressources arborées pour générer des revenus. Les femmes sont les principales actrices de ces stratégies adaptatives basées sur la collecte et la vente des ressources arborées. Tous les revenus issus des ressources arborées que nous avons observées ont presque entièrement été générés par les femmes. Les ressources arborées représentent la principale source de revenus des femmes qui vivent dans les ménages les plus Exposés au risque d'insécurité alimentaire. Ces revenus sont les plus importants pendant les périodes de soudure alimentaire où les ménages ont un besoin crucial d'argent pour acheter des céréales. la place de la femme dans l'économie rurale en général et dans l'économie rurale basée sur les ressources arborées mérite ainsi d'être fortement reconnue dans les stratégies de lutte contre l'insécurité alimentaire dans les milieux ruraux africains. Que ce soit dans un environnement presque entièrement recouvert de parcs arborés ou dans un environnement où la savane domine encore la matrice paysagère, elles génèrent des revenus importants à partir des ressources arborées en particulier dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. Les stratégies de lutte contre la pauvreté au niveau national doivent ainsi fortement considérer non pas seulement l'importance des formations naturelles, mais aussi des parcs arborés dans la lutte contre la pauvreté et par voie de conséquence dans la lutte contre l'insécurité alimentaire car les populations les plus défavorisées dans les milieux ruraux n'ont souvent que la forêt comme principale source de revenus surtout pendant les moments difficiles.



# CHAPITRE 8. TYPES DE REVENUS UTILISES POUR FAIRE FACE AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE ET PLACE DES RESSOURCES ARBOREES

## INTRODUCTION

Dans les milieux semi-arides africains, pour faire face à la soudure alimentaire en milieu rural, plusieurs réponses sont mises en œuvre par les ménages parmi lesquelles les achats de céréales (Staatz et al. 1990). Pour ce faire, ils utilisent plusieurs sources de revenus pour faire face à la soudure alimentaire (Reardon, Delgado, & Matlon 1992; Ellis 1998) mais en particulier les revenus issus du commerce de ressources arborées (Fisher et al. 2010; Worku et al. 2011). Pendant ces moments de difficulté alimentaire, ce sont en effet les femmes qui doivent principalement faire face aux pénuries d'aliments, car elles ont en charge la cuisine, et elles le font essentiellement, comme on l'a vu au chapitre précédent, en prélevant et en vendant des ressources arborées (Harris & Mohammed 2003; Cocks & Wiersum 2003; Fentahun & Hager 2009).

Cependant, en ce qui concerne les achats de céréales pendant la période de soudure, l'homme également y participe et il est important de déterminer les contributions relatives des hommes et des femmes pour l'achat de céréales pendant ces périodes de soudure. L'objectif de ce chapitre est de déterminer les types de revenus utilisés pour les achats de céréales pendant cette période de soudure et de comprendre, en tenant compte du genre, les contributions relatives des membres des ruraux soudano-sahéliens en matière d'approvisionnement en nourriture, quand ceux-ci sont contraints de recourir au marché pendant la période de soudure alimentaire. Pour cela, nous allons d'abord analyser les postes de dépenses en fonction du genre et ensuite faire une régression logistique avec comme variable à expliquer les achats de céréales et comme variables explicatives les différents revenus sollicités pendant la période de soudure, en prenant toujours pour référence celle de 2012 qui a été la plus dure le temps de notre étude. Nous allons aussi faire le lien entre les dépenses alimentaires des ménages les plus exposés aux risques d'insécurité alimentaire et les revenus issus des ressources arborées en prenant en compte la structure et la composition des paysages dans lesquels les ménages évoluent. Notre hypothèse est que, dans les ménages ruraux en milieu soudano-sahélien, ce sont principalement les femmes qui permettent de surmonter la période de soudure alimentaire en prélevant puis en vendant des produits arborés pour acheter des céréales. Cependant, la structure et la composition des paysages dans lesquels elles collectent ces ressources arborées est déterminante pour déterminer leurs stratégies adaptatives.

# I. REPARTITION DES DEPENSES AU SEIN DES MENAGES

Nous avons classé les dépenses en deux catégories : les dépenses régulières et les dépenses irrégulières. Les « dépenses régulières » sont celles qui sont effectuées par tous les ménages, à intervalles réguliers. Les « dépenses irrégulières » sont des dépenses qui sont inhabituelles (sans pour autant être inattendues), qui ne sont pas effectuées par tous les ménages et qui dépendent d'évènements. Dans chacune de ces deux catégories, on peut distinguer des dépenses alimentaires et non alimentaires. Les dépenses alimentaires concernent les achats de céréales, de condiments, de viande, de matières grasses, ainsi que les frais déboursés pour la transformation des grains en farine, tandis que les dépenses non alimentaires concernent tous les autres types de dépenses. Ce distinguo entre dépenses alimentaires et non alimentaires nous semble utile pour observer le lien qui existe entre les différentes sources de revenus mobilisées par les ménages et les dépenses alimentaires, et plus particulièrement entre les revenus issus de la vente de ressources arborées et les achats de céréales pendant la période de soudure alimentaire.

## 1.1. Dépenses régulières

### *(a) Dépenses alimentaires*

Les ménages des villages étudiés sont très généralement agricoles et consomment tout ou partie de ce qu'ils cultivent. Aucun ménage ne vit exclusivement des achats de nourriture, même quand l'activité principale est le commerce ou l'artisanat, car il a toujours un bout de terre à cultiver. Aussi, les achats de céréales ne sont opérés sur le marché que lorsque les quantités produites sur les exploitations agricoles ne parviennent pas à couvrir les besoins alimentaires des ménages. Il s'agit donc là de dépenses alimentaires irrégulières liées aux aléas connus par les agriculteurs.

Les dépenses alimentaires régulières concernent quant à elles les dépenses liées aux achats de condiments et celles liées à la transformation des grains en farine au moulin. Les condiments régulièrement achetés et consommés dans les ménages sont le sel, le bouillon d'assaisonnement, le piment, le poisson séché.

Si les hommes affirment en entretien aider souvent les femmes dans les dépenses liées aux achats de condiments, nos observations sur le terrain montrent que cela est très rare. En effet, il y a un déterminisme social qui fait qu'hommes et femmes considèrent que c'est le devoir des femmes d'effectuer ces types de dépenses.

Le bouillon de cuisson qui sert à l'assaisonnement des sauces n'est pas utilisé dans tous les ménages. Dans les villages étudiés, entre 49% (Sorobouly) et 62% des femmes (Kalembouly) en

achetaient régulièrement pour assaisonner les sauces tandis qu'entre 5% (Sorobouly) et 18% des hommes (Kalembouly) en achetaient de façon exceptionnelle pour leurs femmes. Aussi, dans aucun ménage de nos échantillons dans les deux villages, nous n'avons observé la participation des hommes dans les achats de piments et de poissons séchés.

Pour moudre le grain au moulin du village, il faut déboursier la somme de 35 FCFA pour 01 yorouba (environ 3 kg) de céréales. Les dépenses liées aux frais de transformation des grains en farine, étaient essentiellement du ressort des femmes.

#### *(b) Dépenses non-alimentaires*

Les dépenses non alimentaires sont effectuées chaque année mais à une période précise de l'année. Ces dépenses concernent les achats de matériels agricoles, l'éducation scolaire des enfants, et les fêtes religieuses, hors décès, mariage et naissance. Ces dépenses ne sont pas nécessairement effectuées par tous les ménages.

Dans les villages étudiés, divers matériels sont utilisés pour la production agricole. Les hommes s'occupent en très grande majorité des achats de matériels agricoles (90% des hommes à Kalembouly et 82% à Sorobouly, contre 18% des femmes à Kalembouly et 9% à Sorobouly). Ces dépenses interviennent généralement pendant la saison sèche, entre le mois d'avril et de mai, au moment de la préparation des champs pour les nouvelles cultures.

Les dépenses liées à l'éducation scolaire des enfants sont principalement du ressort des hommes. Elles comprennent les frais de scolarité ainsi que les dépenses liées aux fournitures scolaires (35% des hommes à Kalembouly et 33% des hommes à Sorobouly). Cependant, il n'est pas rare que les femmes participent à l'achat de fournitures scolaires (17% des femmes à Kalembouly et 11% à Sorobouly).

Les fêtes chrétiennes (Noël, Pâques etc.) et les fêtes musulmanes (Ramadan, Tabaski) sont aussi célébrées chaque année dans les villages. Les dépenses (vestimentaires, liées à l'alimentation) générées par ces fêtes sont du ressort des hommes (80% des hommes à Kalembouly et 47% à Sorobouly), mais parfois aussi des femmes (27% des femmes à Kalembouly et 08% à Sorobouly).

## 1.2. Dépenses irrégulières

#### *(a) Dépenses alimentaires*

Pendant la période de soudure alimentaire de 2012, certains ménages ont dû acheter des céréales pour surmonter leur pénurie. Parmi ces ménages, 100% des femmes (18 femmes à Kalembouly et

17 à Sorobouly) ont acheté des céréales, alors que seulement 11% des hommes (2 hommes) à Kalembouly et 17% (3 hommes) à Sorobouly ont contribué à cet achat. Les femmes sont de fait beaucoup plus impliquées que leurs maris dans les achats de céréales pour faire face à la soudure alimentaire.

Pour réaliser ces achats de céréales, les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la période de soudure alimentaire de 2012 avaient très peu d'accès aux sources de revenus comme la vente d'animaux, les transferts d'argent, la vente d'arachide et les petits commerces. Les seules opportunités de revenus qui s'offraient à ces ménages étaient la vente de ressources arborées. Ce sont les femmes qui collectaient et vendaient ces produits et se sont également elles qui réalisaient les achats de céréales. Tant que cette stratégie adaptative face aux aléas climatiques suffit, les hommes préfèrent laisser les femmes se débrouiller pour les questions d'alimentation en sollicitant les ressources arborées, plutôt que de mettre en jeu leur propre capital notamment le petit bétail (ovins, caprins, porcins, volailles) qu'ils réservent aux dépenses comme par exemple la réparation de matériels agricoles, la santé et d'autres situations imprévues.

Autre dépense alimentaire irrégulière, la réception d'un hôte de marque est souvent l'occasion de préparer un repas de fête, différent du tôte habituel. Le poulet et le riz qui sont rarement consommés dans les ménages sont généralement alors au menu. Cela engage souvent des dépenses pour les ménages et en particulier pour les hommes (70% des hommes à Kalembouly et 40% à Sorobouly) qui sont plus impliqués dans ces dépenses exceptionnelles que les femmes (10% des femmes à Kalembouly et 5% à Sorobouly).

#### *(b) Dépenses non-alimentaires*

Les dépenses irrégulières liées à la construction des maisons et des greniers, les achats de motocyclettes, les achats d'animaux sont exclusivement effectués par les hommes.

La motocyclette est un engin très important dans les villages. C'est le moyen privilégié pour effectuer un voyage vers le chef-lieu de province (Boromo) et surtout pour transporter les malades et les femmes enceintes à l'hôpital de Siby ou de Boromo. Conscient de l'utilité de cet engin, tous les hommes espèrent un jour avoir l'opportunité de pouvoir s'offrir une motocyclette et travaillent en conséquence. Les achats de motocyclette dans les villages surviennent surtout après les ventes de coton et concernent généralement les ménages les plus nantis. L'argent du coton est aussi souvent utilisé par les hommes pour acheter des animaux (bovins, ovins, caprins), qui constituent une sorte d'épargne sur pied.

La bicyclette est un engin très important en milieu rural burkinabé. Elle est utilisée pratiquement pour tous les déplacements (aller au champ, aller au marché, aller à l'école, transporter un malade à l'hôpital etc.). La grande majorité des habitants des deux villages qui n'a pas les moyens de s'acheter de motos utilise ce moyen de déplacement, qu'on soit homme valide, femme ou enfant. En général les achats et les entretiens de bicyclette sont du ressort des hommes (89% des hommes à Kalembouly et 40% à Sorobouly) mais quelques fois des femmes (15% des femmes à Kalembouly et 10% à Sorobouly).

Le convoyage des malades dans les centres de santé (Siby ou Boromo) n'est pas si fréquent parce que, dans les villages, on trouve aussi des guérisseurs traditionnels capables de guérir certaines maladies avec des plantes. Dans tous les cas, que ce soit de façon traditionnelle ou moderne, ce sont les hommes (29% des hommes à Kalembouly et 30% à Sorobouly) qui s'occupent des dépenses dans la majorité des cas, suivie un peu par les femmes (20% des femmes à Kalembouly et 15% à Sorobouly).

Quand un individu décède dans un village, c'est généralement l'affaire de tous. Les gens viennent des autres villages frères pour la présentation de condoléances. Les femmes participent financièrement autant que les hommes à la présentation de condoléances. Pour celle-ci, les villageois peuvent donner entre 200 FCFA et 1000 FCFA par ménage à la famille affectée, en fonction de son niveau de vie, même si ce n'est pas une obligation. Les funérailles quant à elles restent l'affaire de la famille affectée. Elles se passent généralement pendant la saison sèche et ce sont les hommes qui s'occupent des dépenses. Cependant, ces types de dépenses étaient extrêmement rares dans notre échantillon.

### 1.3. Autres dépenses

Il s'agit des dépenses qui peuvent être soit régulières, soit irrégulières. Le beurre de karité et le « soumbala », autres condiments, peuvent être l'objet de dépenses soit régulières pour les femmes qui n'ont pas accès à ces ressources ou n'ont pas le temps d'en collecter, soit irrégulières pour les femmes qui ont décidé d'attendre la fin des travaux champêtres pour fabriquer du beurre de karité ou du « *soumbala* », mais qui fonctionnent ensuite avec leur propre production. Le beurre de karité est un produit essentiel dans l'alimentation des ménages. Il est la matière grasse la plus communément utilisée pour la cuisson des repas et la plus vendue sur le marché. Dans les villages étudiés, le beurre de karité est la principale source de lipide. Tous les ménages utilisent le beurre de karité dans leur alimentation. Cependant, tous les ménages n'achètent pas le beurre de karité (environ 70% des ménages de nos échantillons dans les deux villages). Ceux-là produisent

directement leur beurre de karité à partir des noix de karité collectées directement dans les parcs agroforestiers. Seules, environ 30% des femmes dans les deux villages ont acheté du beurre de karité tandis que 5% des hommes (Kalembouly) et 10% des hommes (Sorobouly) aidaient parfois leurs femmes pour ces achats. Très peu de femmes achètent également le « soumbala », un condiment à base de néré. Tout comme le beurre de karité, la majorité des ménages produit leur propre « soumbala ». Ce condiment est utilisé dans la quasi-totalité des ménages. Dans les villages, 12% des femmes à Kalembouly et 20% à Sorobouly ont acheté ce condiment alors que 4% des hommes à Kalembouly et 8% à Sorobouly nous ont déclaré en avoir acheté pour leurs femmes.



## II. INFLUENCE DES REVENUS ISSUS DE LA RESSOURCE ARBOREE SUR LA DECISION D'ACHETER DES CEREALES POUR L'ALIMENTATION DU MENAGE

Cependant que les hommes s'occupent des grosses dépenses et des urgences comme la santé, le matériel agricole, la construction de maisons ou de grenier, les achats d'animaux, l'éducation des enfants etc., les femmes concentrent l'utilisation de leurs revenus sur les dépenses alimentaires, et notamment pour acheter des céréales pendant la période de soudure alimentaire difficile à partir de la vente de ressources arborées. Afin de mieux comprendre le lien entre l'usage des revenus issus des ressources arborées et les achats de céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012, nous avons utilisé un modèle de régression logistique binaire liant les achats de céréales aux revenus des femmes dans les villages pendant la période de soudure alimentaire de 2012. Le modèle est spécifié comme suit:

$$P = B_0 + B_1V.BOI + B_2V.KAR + B_3V.CHA + B_4V.BET + B_5V.VOL + B_6V.DOL + B_7V.ARA + B_8P.COM + U_i$$

avec P la probabilité du résultat,  $B_0$  l'intercept,  $B_1, \dots, B_8$ , des coefficients associés à chaque variable explicative (Cf. Tableau. xx) et  $U_i$ , une variable aléatoire représentant l'ensemble des variables non observées dans les données. Dans ce modèle, toutes les variables sont codées de façon binaire. Quand le ménage dans le besoin a acheté des céréales, on est en face d'un succès, le ménage est codé « 1 » et on dit qu'il est positif. Quand le ménage dans le besoin n'a pas acheté de céréales, on est en face d'un échec, le ménage est codé « 0 » et on dit qu'il est négatif. Il en va de même pour les variables explicatives : quand le ménage a sollicité la ressource c'est « 1 » et quand il ne l'a pas fait c'est « 0 ». Les coefficients estimés dans ce modèle n'indiquent pas directement l'effet des changements au sein des variables explicatives correspondantes sur la probabilité du résultat, mais plutôt l'effet individuel des variables explicatives sur les « odds ratio ». Quand le « odds ratio » égale à 2 par exemple, le ménage a deux fois plus de chances d'être positif que d'être négatif. Les variables explicatives retenues sont mentionnées dans le tableau 27. Compte tenu de l'extrême rareté des transferts d'argent dans notre échantillon, nous n'avons donc pas pris en compte cette variable.

Les résultats des régressions logistiques sont observés au Tableau 28 et 29. Le test de maximum de vraisemblance donne  $X^2=29,232$  avec une p-value=0,0005922 pour le village de Kalembouly et  $X^2=$

26,797 avec une p-value=0.001511 pour le village de Sorobouly. Les modèles sont donc globalement significatifs pour les deux villages.

**Tableau 27 Description des variables considérées**

Variables explicatives	Description
V.KAR	Vente de karité
V.NER	Vente de néré
V.CHA	Vente de charbon de bois
V.BOI	Vente de bois
V.BET	Vente de bétail
V.VOL	Vente de volaille
V.DOL	Vente de dolo
V.ARA	Vente d'arachide
P.COM	Petits commerces

### 2.1. Le lien entre les achats de céréales et les différentes sources de revenus des femmes dans le village de Kalembouly

À Kalembouly, les variables statistiquement significatives sont les ventes de noix de karité et les petits commerces. La vente de noix de karité est significative au seuil de 1% alors que les petits commerces le sont au seuil de 5%. La variable la plus pertinente pour expliquer les achats de céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012 au niveau des femmes dans ce village est donc la vente de noix de karité. Le « odds ratio » est de 3,95 [intervalle de confiance :(1,85 ; 8,43)] pour la vente de noix de karité à Kalembouly. Les femmes de Kalembouly ayant vendu au moins une fois des noix de karité avaient 3,95 fois plus de chances d'acheter des céréales que celles qui n'avaient pas vendu de noix de karité.

**Tableau 28 . Paramètres estimés du modèle de régression logistique pour la participation des femmes aux achats de céréales en période de soudure alimentaire de 2012 à Kalembouly. Source : enquêtes auteur.**

	Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z )
(Intercept)	-2.1021	0.3001	-7.004	2.49e-12 ***
V.KAR	1.3758	0.3862	3.563	0.000367 ***
V.BET	1.0662	0.6696	1.592	0.111341
V.VOL	0.1932	1.5290	0.126	0.899441
V.NER	-16.2304	1038.47	-0.016	0.987530
V.CHA	0.4212	0.8275	0.509	0.610783
V.BOI	1.6036	1.0217	1.570	0.116523
V.DOL	0.9586	0.5978	1.604	0.108805
V.ARA	0.5413	0.8976	0.603	0.546504
P.COM	1.1478	0.5125	2.240	0.025122 **

\*\*\*significative à 1% ; \*\*significative à 5% ; \*significative à 10%

## 2.2. Le lien entre les achats de céréales et les différentes sources de revenus des femmes dans le village de Sorobouly

À Sorobouly, les variables statistiquement significatives sont les ventes de bois et les ventes de volailles. La vente de bois par les femmes pendant la période de soudure alimentaire de 2012 est significative au seuil de 5%, alors que la vente de volailles l'est au seuil de 10%. La variable la plus pertinente pour expliquer les achats de céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012 est donc la vente de bois. Le « odds ratio » est de 3,15 [intervalle de confiance : (1,22 ; 8,15)] pour la vente de bois à Sorobouly. Les femmes de Sorobouly ayant vendu au moins une fois du bois, avaient 3,15 fois plus de chances d'acheter des céréales que ceux qui n'avaient pas vendu du bois.

**Tableau 29 Paramètres estimés du modèle de régression logistique pour la participation des femmes aux achats de céréales en période de soudure alimentaire de 2012 à Sorobouly.**  
*Source : enquêtes auteur.*

	Estimate	Std. Error	z value	Pr (> z )
(Intercept)	-2.1400	0.5068	-4.223	2.41e-05 ***
V.KAR	0.5045	0.5779	0.873	0.3826
V.BET	-16.0692	4548.6795	-0.004	0.9972
V.VOL	1.9971	1.1800	1.692	0.0906 *
V.NER	-13.5251	1268.6251	-0.011	0.9915
V.CHA	-1.0134	0.6089	-1.664	0.0961 *
V.BOI	1.1497	0.4841	2.375	0.0175 **
V.DOL	-0.8230	0.5200	-1.583	0.1135
V.ARA	-17.1250	2012.9667	-0.009	0.9932
P.COM	0.2892	0.5855	0.494	0.6213

\*\*\*significative à 1% ; \*\*significative à 5% ; \*significative à 10%

### III. CONTRIBUTION DES REVENUS ISSUS DES RESSOURCES ARBOREES AUX DEPENSES ALIMENTAIRES DES MENAGES PENDANT LA PERIODE DE SOUDURE ALIMENTAIRE

Dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, les femmes vendent les ressources arborées qu'elles prélèvent dans les parcs arborés, dans la savane et dans les jachères pour acheter des céréales pour faire face aux problèmes de soudure alimentaires. Le fait est que, nous ne savons pas si les revenus que ces femmes obtiennent par la vente des ressources arborées suffisent à couvrir les dépenses alimentaires (céréales et condiments), quand elles font face à un problème de soudure alimentaire. Cette question a donc été étudiée pour la période de soudure alimentaire de 2012.

#### 3.1. Contribution des revenus issus des ressources arborées aux dépenses alimentaires pendant la période de soudure alimentaire à Kalembouly

Dans le village de Kalembouly, la vente de karité était fortement liée aux achats de céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012. Cependant, les revenus que les femmes obtenaient de la vente de karité en 2012 (88 800 FCFA) ne couvraient que 82% des dépenses liées aux achats de céréales (108 582 FCFA) dans cette période. Pour couvrir toutes les dépenses liées seulement aux achats de céréales pendant cette période, il fallait compter sur tous les revenus issus des ressources arborées (135 860 FCFA). Les revenus issus des ressources arborées pouvaient couvrir les dépenses liées aux achats de céréales, mais ne pouvaient couvrir que 54% des dépenses alimentaires (253 647 FCFA) des ménages qui connaissaient des problèmes de soudure alimentaires en 2012. Aussi, sans les revenus issus des ressources arborées, les autres sources de revenus des femmes (141 600 FCFA) ne pouvaient couvrir que 56% des dépenses alimentaires de ces ménages. Il fallait donc associer les revenus issus des ressources arborées aux autres revenus (277 460 FCFA) pour couvrir les dépenses alimentaires des ménages pendant la période de soudure alimentaire de 2012. Ainsi, on remarque que la vente des ressources arborées à elle seule, ou encore l'usage des revenus hors ressources arborées à lui seul, ne pouvait pas suffire à couvrir toutes les dépenses alimentaires des ménages qui connaissaient des problèmes de soudures alimentaires en 2012. Il y a donc une certaine complémentarité.

### 3.2. Contribution des revenus issus des ressources arborées aux dépenses alimentaires pendant la période de soudure alimentaire à Kalembouly

Dans le village de Sorobouly, la vente de bois de feu était fortement liée aux achats de céréales pendant la période de soudure alimentaire de 2012. Rien qu'avec la vente de bois de feu (136 670 FCFA) dans ce village, les femmes pouvaient couvrir les dépenses liées aux achats de céréales (117 831 FCFA) pendant la période de soudure alimentaire de 2012, contrairement aux femmes de Kalembouly qui ne pouvaient pas le faire avec seulement la vente de karité. Cependant, chez les femmes de Sorobouly qui vivaient dans des ménages qui avaient connu la soudure alimentaire en 2012, tous les revenus issus des ressources arborées (181 370 FCFA) ne pouvaient couvrir que 73% des dépenses alimentaires (249 478 FCFA) en 2012, soit 19% de plus que ce que pouvaient couvrir les ressources arborées dans le village de Kalembouly. Dans ce village aussi, sans les revenus issus des ressources arborées, les autres sources de revenus des femmes (128 900 FCFA) ne pouvaient couvrir que 52% des dépenses alimentaires de ces ménages pendant la période de soudure alimentaire de 2012. Ici aussi, il fallait associer les revenus issus des ressources arborées aux autres revenus (310 270 FCFA) pour couvrir les dépenses alimentaires des ménages pendant la période de soudure alimentaire de 2012 quand bien même la ressource arborée peut contribuer plus aux dépenses alimentaires par rapport à Kalembouly. Tout comme pour les femmes de Kalembouly, la vente des ressources arborées à elle seule, ou l'usage des revenus hors ressources arborées à lui seul, ne pouvait pas suffire à couvrir toutes les dépenses alimentaires des ménages qui connaissaient des problèmes de soudures alimentaires en 2012.

## IV. DISCUSSION

Les femmes sont culturellement en charge de l'alimentation du ménage, y compris dans ses aspects économiques pour ce qui est des condiments ou quand les céréales viennent à manquer (Abdulwahid 2006). Nous avons montré dans un premier temps que, quand les réserves de céréales sont épuisées, elles tirent des revenus des ressources arborées pour en acheter. Cela a déjà été observé au nord du Nigeria (Adedayo et al. 2010). Les hommes, quant à eux, sont culturellement orientés vers les dépenses importantes comme les achats d'équipement agricole et de transport (Faye et al. 2010), la santé, les fêtes et l'école des enfants. Il arrive cependant parfois que des femmes participent à ces dépenses (Adedayo et al. 2010).

Notre étude nous permet de comprendre l'importance du rôle de la femme face à la soudure alimentaire en milieu rurale soudano sahélien. Cependant, quel que soit le type de paysage et des ressources arborées qu'il contient, nous avons aussi démontré que les revenus issus des ressources arborées ne suffisent pas toujours à couvrir à eux seuls les besoins alimentaires (céréales et condiments), même si elles peuvent suffire à couvrir les seuls besoins céréaliers pour faire face à la période de soudure alimentaire. Comme dans le cadre des études sur la pauvreté des ménages en milieu rural, les ressources arborées suffisent rarement à sortir de la pauvreté même si elles permettent aux populations de ne pas tomber dans une pauvreté plus accrue (Shackleton et al. 2008). Pour ce qui concerne l'insécurité alimentaire pendant la période de soudure, il en va de même : les ressources arborées sont rarement un moyen suffisant pour sortir entièrement de l'insécurité alimentaire mais elles permettent cependant aux populations les plus exposées au risque d'insécurité alimentaire de ne pas tomber dans une insécurité alimentaire plus accrue.

L'abondance des ressources ligneuses, qui dépendent du paysage, de sa composition et de la variabilité climatique, ainsi que les droits d'accès à ces ressources sont ainsi déterminants pour les ménages qui dépendent le plus des ressources arborées pour générer des revenus leur permettant d'acheter des aliments. Ainsi, les populations qui vivent dans des environnements fortement anthropisés essaient de compenser la baisse des ressources issues de la savane et des jachères par les ressources issues des parcs arborés pour faire face au risque d'insécurité alimentaire comme l'ont montré (Koffi, Djoudi & Gautier 2016). Il a aussi été montré, dans le cas du nord Cameroun et du Mali, que les pertes de biomasses et de biodiversité dans les formations naturelles étaient en partie compensées par les paysans au niveau des parcs agroforestiers qui sont redensifiés (Gautier et al. 2006).

## CONCLUSION

Dans un contexte où le risque d'insécurité alimentaire est grand, en particulier pendant la période de soudure alimentaire, ce sont principalement les femmes qui permettent de surmonter la période de soudure alimentaire en prélevant puis en vendant des produits arborés pour acheter de la nourriture. Ces ressources arborées qui servent à générer des revenus ne sont pas les mêmes en fonction des paysages, ainsi que nous l'avons démontré en comparant les revenus obtenus des ressources arborées par les ménages dans deux types de paysages très contrastés. Même si ces revenus ne couvrent pas souvent entièrement les dépenses alimentaires des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant les périodes de soudure alimentaire difficiles, ils représentent pour eux un filet de sécurité alimentaire car ils les empêchent de tomber dans une insécurité alimentaire plus accrue. Ainsi quel que soit le type de paysage les ressources arborées contribuent à la sécurité alimentaire des ménages ruraux soudano-sahéliens.





# CHAPITRE 9. INFLUENCE DES REGLES D'ACCES AUX RESSOURCES ARBOREES SUR LES REPONSES DES MENAGES FACE AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE

## INTRODUCTION

A la suite de (Byron & Arnold 1999; Wunder 2001; McSweeney 2003), nous avons ainsi montré que les ressources arborées sont très importantes pour les ménages ruraux des zones soudano-sahéliennes d'Afrique de l'ouest, comme ailleurs, en particulier pour leur alimentation en période d'insécurité alimentaire (Byron & Arnold 1999; Paumgarten 2007), mais que la contribution de ces ressources est liée au type de paysages et donc d'écosystèmes dans lesquelles les populations évoluent (parcs arborés, jachère, savane).

Elle est aussi de fait liée aux droits d'accès et d'usage qu'ont les différents groupes sociaux à ces écosystèmes et aux ressources qu'ils génèrent (Ribot 2003). Fortman (1985) dénombre quatre droits d'accès aux ressources arborées, à savoir le droit de posséder l'arbre, le droit de planter l'arbre, le droit d'utiliser l'arbre, et le droit de disposer de l'arbre. Par ailleurs, il y a une superposition des registres de droits d'accès aux arbres qui rendent cet accès complexe : au droit moderne, qui tient du registre du code forestier, le plus souvent hérité de la colonisation, se superposent les droits coutumiers, qui évoluent avec les sociétés et les rapports de pouvoir en leur sein entre groupes sociaux, les droits plus ou moins bien appliqués acquis lors des processus de décentralisation, etc.

Dans ce chapitre, pour comprendre la contribution des ressources arborées à la sécurité alimentaire des populations rurales, nous allons en particulier nous intéresser au droit d'utiliser l'arbre (vente ou consommation directe de ses produits). Plusieurs études scientifiques existent sur les droits d'accès et d'usage des ressources arborées (Fortman 1985; Ribot 1995; Poudyal 2009). Ces droits dépendent généralement du statut social (premier arrivant, premier migrant, dernier arrivé ; sédentaire ou transhumant ; homme ou femme) de la personne qui les utilise, des éléments des paysages, de la nature même des produits et de la disponibilité du produit (hommes, femmes). Parmi les éléments de paysage, l'accès à la savane ou à la jachère est relativement libre pour la collecte de la ressource arborée. Le parc arboré quant à lui dont l'accès était lui aussi relativement libre pour les habitants du village jusqu'à il y a une dizaine d'année est désormais restreint soit à la famille qui cultive le champ, soit aux ayant-droits selon la loi coutumière. Ainsi les ménages possédant de vastes étendues de champs permanents et de jachères sont susceptibles d'avoir un

accès à plus de ressources arborées dans les parcs que ceux qui cultivent de petites superficies et sont les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. Cependant, ces ménages peuvent générer des revenus issus de la ressource arborée en exploitant, avec le consentement ou non des autorités coutumières, les espaces de brousse.

La plupart des études sur les droits d'accès aux ressources arborées s'intéressent rarement aux changements qui peuvent s'opérer dans la mise en œuvre des règles d'accès établies, qui font qu'un type de ménages qui n'est doté d'un accès sécurisé à la ressource arborée en tire un grand profit. L'objectif de ce chapitre est de montrer comment, malgré des règles d'accès à la ressource arborée qui semblent *a priori* contraignantes pour les ménages les plus défavorisés et donc les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, ces ménages sont ceux qui tirent finalement le plus profit de la ressource arborée. Notre hypothèse est que les règles d'accès aux ressources arborées dépendent des éléments constitutifs du paysage, mais aussi de l'évolution de la situation alimentaire qui prévaut dans la région. Elles seront donc beaucoup plus strictes quand la situation alimentaire sera tendue et quand la faim pousse presque tous les ménages à recourir aux ressources arborées. Inversement, elles sont plus lâches et les détenteurs des droits d'accès et d'usage sont plus conciliants quand la saison de culture a été bonne l'année d'avant et quand peu de ménages doivent faire appel aux ressources arborées pour faire face au problème de soudure alimentaire. Dans un premier temps, nous allons décrire les règles d'accès aux ressources arborées dans la zone d'étude tant selon le droit coutumier que selon le droit moderne burkinabé ; et ensuite, nous allons analyser à travers des indicateurs d'accès à la ressource, l'accès aux produits stratégiques pour la soudure alimentaire.

# I. LES REGLES D'ACCES ET D'USAGE DES RESSOURCES ARBOREES

Dans les villages étudiés, les ressources arborées sont utilisées de deux manières pour faire face à la soudure alimentaire : les populations peuvent les consommer directement et/ou peuvent les vendre pour acheter des aliments. Ces usages qui demandent a minima une collecte de produits forestiers sont règlementés à la fois par le droit moderne burkinabè et le droit coutumier au sein des villages, sans qu'il y ait articulation entre les deux.

## 1.1. Le droit moderne burkinabè concernant l'accès et l'usage des ressources arborées aux populations locales

Le droit moderne burkinabè ne fait aucune distinction entre le type d'acteurs concernant l'usage des ressources arborées au Burkina Faso. Les dispositions de la Réorganisation Agraire et Foncière (RAF) au Burkina Faso ouvrent la possibilité d'un accès à la terre et aux ressources arborées pour tous. Que l'on soit premier arrivant d'un village appartenant aux familles qui détiennent le pouvoir sur la terre, migrant ou femme, on a priori les mêmes droits d'accès et d'usage des ressources arborées mais à condition de respecter la réglementation en vigueur. Or, que dit cette réglementation qui est finalement très contraignante ?

Au Burkina Faso, à l'instar de plusieurs autres pays africains, la terre « *vacante et sans maitre* » selon l'expression consacrée sous la colonisation française appartient à l'État. En clair, toute terre qui n'a pas été cadastrée, par un privé ou une collectivité décentralisée, appartient au domaine de l'Etat, c'est-à-dire la très grande majorité des terres rurales mises en culture par la petite agriculture familiale et ce, même si de nombreux discours –non étayés par des preuves- tendent à faire croire à une emprise croissante de la privatisation des terres par des agro-businessmen qui reste pourtant marginale (Cotula & Vermeulen 2009)et limitée à des élites de la ville (Hilhorst, Nelen & Traoré 2011).

Pour ce qui est du domaine forestier, le Code forestier du Burkina Faso fait désormais la distinction, depuis la mise en œuvre du processus de décentralisation en milieu rural organisée depuis 2004 par le Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) qui consacre le transfert des compétences, jusque-là exercées par l'Etat, au profit des collectivités territoriales, région et communes, entre le domaine forestier de l'État (constitué des forêts classées au nom de l'État) et le domaine forestier des collectivités territoriales décentralisées (composée de l'ensemble des forêts situées sur le territoire national, à l'exclusion de celles qui appartiennent à des personnes privées et de celles qui font l'objet d'un classement au nom de l'État) (UICN-Burkina Faso 2011). Au Burkina

Faso, il n'y a donc pas de forêt qui n'appartient à personne. Toute forêt, qui n'est pas classée au nom de l'État et qui n'appartient pas à des personnes privées appartient au domaine protégé de l'Etat en attendant d'être enregistrée par une collectivité territoriale dans le cadre du processus de décentralisation, processus pour lequel l'Etat central ne fait pas de zèle (Bouda et al. 2011). Dans les villages que nous avons étudiés, nous avons une forêt classée à proximité de Sorobouly qui appartient à l'Etat.

*(a) Dans les forêts classées*

Dans les forêts classées, l'État burkinabé reconnaît les droits d'usage traditionnels au profit des populations riveraines comme c'est le cas à Sorobouly. Ces droits d'usufruit concernent le ramassage du bois mort gisant, la cueillette des fruits et la récolte des plantes médicinales. Toute exploitation du bois vivant sur pied dans ce type de forêt est en revanche règlementée par l'État burkinabé à travers les services forestiers et un permis de coupe d'un an de durée est en principe exigé sous condition formelle que la forêt classée soit préalablement aménagée (Gautier & Compaoré 2006). La forêt classée de Sorobouly, elle, ne l'est pas, même s'il y a un Groupement de Gestion Forestière (GGF) dans le village qui d'ailleurs n'existe que par le nom et une personne se revendiquant président de ce groupement.

*(b) Dans les forêts du domaine protégé de l'Etat*

Les formations du domaine protégé de l'Etat sont constituées, dans les deux villages, par la savane et les jachères. Dans ces forêts, les droits d'usufruit des populations qui y vivent sont également reconnus par l'État burkinabé. Ils portent sur la mise en culture, le pâturage, la cueillette des produits forestiers non ligneux. Pour ce qui est des coupes de bois, même dans le domaine protégé de l'État, la loi burkinabé requière qu'elle soit assujettie à un plan d'aménagement. Mais dans les villages que nous avons étudiés, il n'y a pas de zones aménagées à cette fin. Dans cette configuration et faute d'un classement de forêt par la commune de Siby préalable à un aménagement, elles ne peuvent en principe être l'objet que de récolte de bois mort (Gautier & Compaoré 2006). Pour la collecte et le stockage du bois de feu (en principe mort gisant) qui servira à la cuisson des repas dans les ménages, un permis de dépôt est obligatoire chaque année. Ce permis donne l'autorisation aux habitants de stocker une certaine quantité de bois devant leur concession tout au long de l'année pour leur utilisation quotidienne. Dans la pratique, personne ne s'acquitte de cette taxe. Concernant les autres produits forestiers non ligneux, il n'y a pas de restriction sur les quantités à prélever pour l'autoconsommation. Leur exploitation à des fins commerciales n'est pas elle-même formellement soumise à des taxes et redevances dans ce type de forêt. Il y a cependant, depuis la colonisation puis repris par les administrations des états indépendants, une liste d'espèces

protégées intégralement dans le code forestier, dont le karité et le néré. Pour ces espèces, même quand elles se trouvent dans un champ au foncier sécurisé par la loi coutumière, toute coupe de branche nécessite en principe le paiement d'une taxe, y compris pour ce qui est des coupes sanitaires comme pour les branches de karité attaquées par le parasite *Tapinatus*. Toute élagage est de fait interdit sauf à payer des taxes, y compris pour les arbres que le paysan a conservés et protégés, ce qui rend l'idée d'une arboriculture des parcs agroforestiers pour l'instant hors de portée.

## 1.2. Les règles coutumières d'accès et d'usage des ressources arborées et forestières

Dans les villages que nous avons étudiés, à l'exception du bois, des fruits du karité et du néré, l'accès au reste des produits issus des arbres dans le parc, la savane et les jachères est entièrement libre, au regard du droit coutumier sauf dans ce que les villageois considèrent comme des bois sacrés et où les féticheurs réalisent leurs sacrifices, mais qui ne sont en réalité désormais que des bosquets.

### *(a) Dans les champs avec les systèmes agroforestiers*

Dans les champs, le bois de feu ne peut être collecté que par le propriétaire du champ ou les membres de sa famille. Dans le village de Sorobouly, beaucoup de ménages ont encore la possibilité de collecter du bois de feu dans leurs propres champs. Cela est dû à la disponibilité de la savane et des jachères dans ce village et à la création de nouveaux champs avec la défriche qui l'accompagne. La réalisation de nouveaux champs nécessite en effet d'abord l'abattage de quelques arbres et ces arbres pourront servir par la suite de bois de feu pour les ménages. Dans le village de Kalembouly, la savane et les jachères ont fortement régressé et les ménages collectent de moins en moins de bois de feu dans leurs propres champs.

Pour ce qui est des produits forestiers non-ligneux, les ménages ne peuvent désormais récolter les fruits de karité et de néré que dans leurs propres champs. Il est formellement interdit de récolter ces fruits dans les champs appartenant à d'autres ménages sans autorisation préalable de ceux-ci. Il y a cependant tolérance quand il s'agit de ramasser ou de cueillir juste quelques fruits mûrs en vue d'une consommation au pied de l'arbre qui est permis à tous.

Sur les deux territoires villageois, le néré reste l'arbre qui fait l'objet de plus de réglementations coutumières. En effet, au regard de l'importance de cette ressource pour l'alimentation des ménages et de sa rareté relative, le néré dans le champ relève des familles disposant des droits fonciers qui organisent la cueillette. S'il suffit souvent d'être détenteur du droit foncier sur un

champ pour récolter ou ramasser les fruits du karité qui se trouvent sur ce champ. Pour le néré la situation est bien différente. Dans les villages que nous avons étudiés, il faut être le détenteur originel du droit d'usage sur une terre pour jouir des fruits du néré. Si cet homme cède une parcelle (généralement une parcelle de jachère) à cultiver à un autre, il se réserve toujours un droit exclusif sur le néré qui est sur la parcelle. L'acquéreur d'une parcelle ne peut en aucun cas récolter et utiliser les fruits du néré sans l'autorisation de détenteur des droits sur la terre. Ainsi, les migrants à qui l'on a confié des terres de jachères ne peuvent librement récolter et utiliser les fruits des nérés qui se trouvent sur ces parcelles.

Le droit coutumier recèle aussi une forte différenciation en fonction du genre dans la mesure où il exclut quasiment les femmes des droits de tenure foncière. Exception faite des petits lopins de terre dont elle a pu hériter et où elle cultive généralement de l'arachide, la femme exploite la terre sous le couvert de son mari, chef de famille ou de ménage. Dans le cas où elle appartient à une famille de premiers arrivants, elle doit demander l'autorisation à son mari de récolter les fruits de néré. Il existe aussi des situations où l'exploitation du néré est placée sous l'autorité d'un responsable du village. Cette situation s'est observée dans le village de Kalembouly, où en 2013, au moment de la récolte des fruits de néré, les populations devaient d'abord recevoir l'autorisation du président du CVD (Conseil Villageois pour le Développement). Cette décision a été prise par le président du CVD pour éviter la récolte précoce de fruits de nérés. Même si le président du CVD ne s'approprie pas les arbres de néré du territoire villageois, c'est quand même lui qui doit donner l'autorisation pour la collecte des fruits de néré dans ce village. Une fois que l'autorisation est donnée, la collecte de néré sera effectuée dans les champs où l'on va appliquer les droits de tenure foncière et non ceux de la mise en valeur agricole.

#### *(b) Dans la jachère*

Dans le village de Sorobouly, la collecte de bois mort pour le bois de feu et des noix de karité dans les jachères se fait librement car ces produits sont encore abondants dans les jachères. Par contre, dans le village de Kalembouly, les jachères étant rares, nul n'a le droit de collecter du bois mort et des noix de karité dans les jachères appropriées par d'autres ménages. En ce qui concerne la collecte des fruits de néré, l'accès est strictement interdit dans les jachères pour toute personne étrangère aux ménages qui se les ont appropriées et ce, dans les deux villages. On voit ainsi, que plus la ressource arborée devient rare, plus les règles d'accès à cette ressource deviennent contraignantes.

*(c) Dans la savane*

Dans les brousses, le ramassage du bois mort, des noix de karité et des fruits de néré est entièrement libre dans les deux villages. Les règles coutumières et les règles du droit moderne d'accès et d'usage concernant la collecte des ressources arborées par les communautés locales sont alors identiques. Tout le monde a le droit de collecter du bois mort et de ramasser des fruits (karité, néré et autres) dans ces brousses du domaine protégé de l'Etat. Toutefois, les arbres de karité produisent moins de fruits dans les brousses que dans le parc arboré (Lamien et al. 2005). Cela explique en partie pourquoi, en y ajoutant les problèmes de sécurité (Gautier & van Santen 2014; Colfer, Elias & Jamnadass 2015), sur l'ensemble des ménages enquêtés dans les villages, la plupart des femmes collectaient les noix de karité exclusivement dans leurs champs et leurs jeunes jachères, mais pas dans les brousses. Il faut noter qu'il y a très peu de néré dans les brousses.



## II. L'ACCES A LA RESSOURCE ARBOREE POUR FAIRE FACE A LA SOUDURE ALIMENTAIRE

### 2.1. L'indicateur retenu

Pendant la période de soudure alimentaire de 2012, en réponse au risque d'insécurité alimentaire, certains ménages, en fonction des villages dans lesquels ils vivaient et de leur paysage, vendaient comme on l'a montré soit des noix de karité, soit du bois. La vente faisant partie des usages que font les humains de la ressource arborée, il est difficile de la considérer comme un indicateur de l'accès à la ressource arborée puisqu'un individu peut détenir du karité ou du bois énergie sans avoir eu accès aux arbres qui les produisent. De plus, le karité tout comme le néré sont des produits qui peuvent se conserver pendant au moins une année. Les ménages les moins exposés aux risques d'insécurité alimentaire peuvent ainsi à la fois détenir un accès à ces produits plus sécurisés que les autres ménages, mais en vendre moins parce qu'ils ne sont pas dans l'urgence. Plus que les quantités vendues et les revenus générés par ces ventes, ce sont ainsi les quantités collectées qui sont les meilleurs indicateurs d'accès à la ressource. L'accès au bois dans les savanes et les jachères étant libre pour tous quel que soit le village, nous allons nous intéresser au karité et au néré pour lesquels l'accès est davantage réglementé sur un plan coutumier.

### 2.2. L'accès au karité pour faire face à la soudure alimentaire dans les villages

A Kalembouly, 50 femmes des ménages échantillonnés (83%) ont collecté des noix de karité pendant la période de soudure alimentaire de 2012, dont 39 femmes (80%) parmi les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire et 11 femmes (100%) parmi les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. Parmi ces 50 femmes qui ont collecté des noix de karité pendant la période de soudure alimentaire de 2012, 96% (48 femmes) l'ont fait exclusivement dans le parc arboré et 4% (2 femmes) dans la jachère. Si on prend désormais en compte la sensibilité à l'insécurité alimentaire dans les deux groupes, parmi les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire, 75% (37 femmes) ont collecté les noix de karité exclusivement dans le parc, 4% (2 femmes) dans la jachère et 21% (10 femmes) n'ont pas collecté de noix de karité. Parmi les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, les 11 femmes de l'échantillon (100%) ont collecté des noix de karité exclusivement dans le parc arboré familial, autrement dit n'ont pas été collectées en dehors des espaces où elles ont un accès sécurisé. Dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la soudure alimentaire de 2012, la quantité moyenne de noix de karité collecté par ménage s'élevait à 57 kg alors que dans les ménages les moins exposés aux risques alimentaires, elle s'élevait en moyenne par ménage à 55 kg. La

différence entre les deux groupes n'est pas statistiquement significative ( $t = -0.6937$ ,  $p\text{-value} = 0.4906$ ). Les deux groupes ont sensiblement récolté la même quantité de noix de karité. Les ménages les plus exposés aux risques d'insécurité alimentaire qui ont un accès plus restreint aux karités collectent même un peu plus de karités que les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire. Par contre, ce n'est pas parce que les quantités sont les mêmes que les usages sont les mêmes : les quantités récoltées par les femmes les plus exposés aux risques d'insécurité alimentaire sont davantage vendues contre des céréales que les mêmes quantités récoltées par les femmes les moins exposés aux risques d'insécurité alimentaire.

Dans le village de Sorobouly, 40 femmes (66% de l'échantillon) collectaient des noix de karité pendant la période de soudure alimentaire de 2012, dont 66% (33 femmes) parmi les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire et 70% (7 femmes) parmi les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. Parmi les 40 femmes qui ont collecté des noix de karité pendant la période de soudure alimentaire de 2012 dans le village, 90% (36 femmes) l'ont fait exclusivement dans le parc arboré et 10% (4 femmes) le faisaient dans le parc et dans la jachère. Parmi, les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire, 29 femmes (58%) collectaient les noix de karité exclusivement dans le parc, 4 femmes (8%) le faisaient dans le parc et dans la jachère et 17 femmes (34%) n'ont pas collecté de noix de karité. Parmi les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, 7 femmes sur 10 (70%) ont collecté des noix de karité exclusivement dans le parc tandis que les 3 autres femmes n'ont pas collecté de noix de karité. On remarque ici que, d'une part, moins de femmes ont collecté des noix de karité pendant la période de soudure de 2012 à Sorobouly qu'à Kalembouly, mais aussi que pour 3 femmes sur les 7 les plus exposées au risque d'insécurité alimentaire, le karité ne rentre pas dans leurs réponses adaptatives. Dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la soudure alimentaire de 2012, la quantité moyenne de noix de karité collecté par ménage s'élevait à 38 kg (contre 57 à Kalembouly) alors que dans les ménages les moins exposés aux risques alimentaires, elle s'élevait en moyenne par ménage à 33 kg (contre 55 à Kalembouly). Là encore, on s'aperçoit que la différence entre les deux groupes n'est pas statistiquement significative ( $t = 0.2357$ ,  $p\text{-value} = 0.8145$ ). Mais autant il semble clair qu'à Kalembouly les droits d'accès aux karités font une différence, même si cela ne se traduit pas en termes de quantités récoltées mais plus de lieux de récolte, autant il est difficile de statuer de l'importance des droits d'accès à la ressource sur les quantités récoltées à Sorobouly, le fait que certaines femmes du groupe 2 ne récoltant pas de noix de karité relativisant le fait que les autres ne récoltent que dans leurs champs. A la fois le moindre niveau de récolte et le nombre de femmes impliquées dans la récolte amènent à considérer les noix

de karité comme moins importante à Sorobouly qu'à Kalembouly et donc à y relativiser l'importance des droits d'accès.

### 2.3. L'accès au néré pour faire face à la soudure alimentaire dans les villages

À Kalembouly, 30 femmes dans les ménages échantillonnés (50%) ont collecté des fruits de néré pendant la période de soudure alimentaire de 2012, dont 49% (24 femmes) parmi les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire et 54% (6 femmes) parmi les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. Parmi ces 30 femmes, 83% (25 femmes) l'ont fait exclusivement dans le parc arboré, 13% (4 femmes) dans la jachère et 3% (1 femme) dans le parc et dans la jachère. Parmi, les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire (49 femmes), 41% (20 femmes) ont collecté les fruits de néré exclusivement dans leurs parcs arborés, 8% (4 femmes) dans la jachère et 51% (25 femmes) n'ont pas collecté de fruits de néré. Parmi les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire (11 femmes), 45% (5 femmes) ont collecté des fruits de néré exclusivement dans le parc arboré, 9% (1 femme) dans le parc arboré et dans la jachère tandis que 46% (5 femmes) n'ont pas collecté de fruits de néré. Les proportions sont ainsi sensiblement les mêmes entre les deux groupes à Kalembouly, entre celles qui n'ont pas du tout récolté de fruits de néré (environ 45-50%), celles qui l'ont fait dans les champs auxquelles elles ont accès (environ 40-45%) et celles qui ont été en récolter dans la jachère. En revanche les quantités récoltées ne sont pas les mêmes. Dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la soudure alimentaire de 2012, la quantité moyenne de fruits de néré collectée par ménage s'élevait à 5 kg alors que dans les ménages les moins exposés aux risques alimentaires, elle s'élevait en moyenne par ménage à 8 kg. La différence entre les deux groupes n'est pas statistiquement significative ( $t = -1.0176$ ,  $p\text{-value} = 0.3131$ ). Les droits d'accès au néré ne semblent ainsi pas jouer à Kalembouly sur les lieux de récolte ainsi que sur les quantités récoltées.

Dans le village de Sorobouly, 20 femmes sur 60 (33%) ont collecté des fruits de néré pendant la période de soudure alimentaire de 2012, dont 28% (14 femmes) parmi les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire et 60% (6 femmes) parmi les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. Parmi ces 20 femmes, 60% (12 femmes) l'ont fait exclusivement dans le parc arboré, 30% (6 femmes) l'ont fait exclusivement dans la jachère, et 10% (2 femmes) dans le parc et dans la jachère. Parmi, les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire, 14% (7 femmes) ont collecté les fruits de néré exclusivement dans le parc arboré, 10% (5 femmes) l'ont fait exclusivement dans la jachère, 4% (2 femmes) dans le parc et dans la jachère, mais surtout 72% (36 femmes sur 50 de l'échantillon) n'ont pas collecté de fruits de néré du tout. Ceci amène à considérer que, pour ce groupe pour lequel les droits d'accès sont les plus développés,

la collecte du fruit du néré ne rentre pas vraiment dans des stratégies adaptatives contre la famine. Parmi les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, 50% (5 femmes) ont collecté des fruits de néré exclusivement dans le parc arboré, 10% (1 femme) dans le parc arboré et dans la jachère tandis que 40% (4 femmes) n'ont pas collecté de fruits de néré. Là encore, même si les effectifs sont réduits (10 femmes échantillonnées), il ne semble pas que la récolte des fruits du néré soit restreinte par les droits d'accès et fasse partie des stratégies adaptatives. En terme de quantité, dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la soudure alimentaire de 2012, la quantité moyenne de fruits de néré collectée par ménage s'élevait à 2,5 kg alors que, dans les ménages les moins exposés aux risques alimentaires, elle s'élevait en moyenne par ménage à 3 kg. La différence entre les deux groupes n'est pas statistiquement significative ( $t = -0.4958$ ,  $p\text{-value} = 0.6219$ ). Les deux groupes récoltent sensiblement la même quantité de fruits de néré et les droits d'accès ne semblent pas restreindre la récolte des ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire.

### III. L'EXERCICE DES DROITS D'ACCES AUX RESSOURCES ARBOREES TEL QU'OBSERVE DANS LES VILLAGES AU REGARD DES REGLES COUTUMIERES EXISTANTES.

Au regard des quantités de karité et de néré collectées par les femmes dans les ménages échantillonnés, on observe aucune différence significative entre les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire et les ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire pendant la période de soudure alimentaire de 2012 en ce qui concerne l'accès aux produits de ces deux arbres, karité et néré. Aussi, il ressort de nos investigations que la plupart des ménages collectent ces produits dans le parc arboré où les droits d'accès sont les plus stricts. Dans les deux villages, la superficie des terres cultivées par les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire est significativement inférieure à celle des ménages les moins exposés au risque d'insécurité alimentaire. Donc en théorie, étant donné que les droits d'accès sont les plus sécurisés sur les champs mis en culture par le ménage, les ménages disposant de peu de superficie mise en culture devraient avoir un accès moindre d'accès à ces ressources, en faisant l'hypothèse que la densité des arbres est à peu près la même sur les grandes et les petites parcelles. Au cours d'un atelier de restitution des résultats avec les femmes de Kalembouly, interrogées sur la question, elles ont répondu ceci :

*[« On ne peut pas collecter les noix de karité dans les champs qui ne nous appartiennent pas, mais souvent on le fait en l'absence du propriétaire du champ. Au cas où on nous surprend sur les faits soit on nous arrache les noix de karité ou soit on nous hue en nous traitant de voleuses mais il n'y a pas de répression. Quant à nous, nous faisons comme si de rien n'était et nous poursuivons notre chemin »]*  
(Femmes de Kalembouly : Source ; Atelier du 26 Juin 2014 CIFOR projet ACFAO-FFEM).

En effet, même si les droits d'accès aux ressources semblent stricts notamment dans les champs, dans la pratique, on observe une tolérance. Il n'y a pas de répression et cela est favorable aux ménages qui ont plus besoin de ces produits pour faire face à la soudure alimentaire. Il s'agit simplement de ne pas se faire prendre, mais si c'est le cas, au pire on risque tout simplement de se faire arracher sa récolte frauduleuse. Cependant, même s'il n'y a pas de répression en tant que telle, il n'est pas question pour la femme de se faire traiter de voleuse de karité ou de néré dans le village. Il n'est pas aisé d'étudier les comportements des femmes qui se lancent dans de telles pratiques. Cependant, nous avons pu recueillir le témoignage d'une femme de Kalembouly qui faisait partie des ménages identifiés comme les plus exposés au risque alimentaire. Elle nous a confié ceci :

[« *Nous nous levons généralement très tôt pendant la période de collecte de Karité. Pendant que la plupart des femmes dorment encore, nous allons rapidement ramasser les noix de karité sur les champs qui ne nous appartiennent pas* »] (Lougué Houabé, Kalembouly - Entretien réalisé le 14 juillet 2013 par Christophe KOFFI).

A la question de savoir pourquoi, elle le fait, elle répondra comme suit :

[« *Le sorgho est fini dans le grenier, nous n'avons plus rien à manger. C'est avec l'argent de la vente de karité que je me débrouille pour acheter du sorgho pour nourrir ma famine* »] (Lougué Houabé, Kalembouly - Entretien réalisé le 14 juillet 2013 par Christophe KOFFI).

Ainsi pour accéder aux ressources arborées dont l'accès leur ait normalement interdit, les femmes qui vivent dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire se lèvent donc souvent très tôt pour aller sur les champs qui ne les appartiennent pas, avant que les ayant-droits légitimes n'y aillent elles-mêmes. Cette pratique est sans doute encore possible parce que la région n'est pas souvent soumise à de grandes famines, et que très peu de ménages sont exposés au risque d'insécurité alimentaire dans les villages d'étude. Cependant, les règles coutumières d'accès à la ressource arborée des différents éléments de paysage pourraient devenir plus strictes si la plupart des ménages devraient recourir au marché pour des achats de céréales en vendant des noix de karité pendant la période de soudure alimentaire.

## IV. DISCUSSION

Dans les deux villages que nous avons étudiés, les règles d'accès aux ressources arborées varient en fonction des éléments du paysage. Cette observation est en accord avec ceux de certains chercheurs ayant travaillé sur des terroirs villageois africains. En effet, le territoire villageois africain est généralement découpé entre des espaces dont le foncier est approprié par des familles et cultivé de façon permanente ou mis en jachère puis récupéré et des espaces collectifs (Sautter 1962; Péliissier 1995; Jacob 1998). La conversion des terres en végétation naturelle en champs entraîne une transition des terres communes vers des terres sur lesquelles les droits familiaux sont importants (Place and Otsuka 2001).

Dans le parc, tous les arbres ne font pas l'objet de restrictions en ce qui concerne leur accès. En effet, seuls les arbres comme le karité et le néré qui ont une importance socio-économique avérée pour les ménages le sont. Le fait que chaque ménage n'a en principe le droit de collecter que des fruits de karité et de néré dans son champ a été aussi observé en milieu rural au Bénin (Schreckenberg 1999). Mais, plus encore que la culture du champ, nous avons vu que les arbres de néré dans les champs sont appropriés par l'ayant-droit sur le foncier et non par celui qui cultive le champ, comme cela a été aussi observé au Bénin par Schreckenberg (1999) dans le cas du karité. Ou bien dans certains cas, comme dans celui de Kalembouly et qui a été observé aussi au Ghana (Poudyal 2009), la gestion de cet arbre est-elle collective sous la responsabilité d'un dignitaire du village.

Dans les jachères de Sorobouly, l'accès aux arbres est libre pour tous du fait de l'abondance de la ressource. Une riche condition écologique augmente donc les opportunités d'accès aux arbres et donc aux revenus qu'ils génèrent (Angelsen & Kaimowitz 1999). Dans la savane, l'accès est aussi libre pour tous car la partie d'un territoire non affectée à un lignage reste du domaine collectif. Au-delà des limites du finage villageois généralement déterminé par les champs et quelques jachères, l'accès est libre à tous (Heubach et al. 2011).

Dans le village de Kalembouly, les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire ont moins d'accès aux parcs arborés mais ils gagnent plus de revenus venant de cet écosystème relativement aux autres ménages à travers le contournement de ces restrictions par des vols. Ils collectent autant de karité que les autres alors que les quantités de karité sont censées être moindres pour eux qui ont de plus petites surfaces de culture et donc de plus petits parcs arborés.

## CONCLUSION

Dans les deux villages, bien qu'il existe des règles coutumières de contrôle de l'accès aux ressources arborées qui peuvent limiter l'accès à ces ressources dans les champs et qui affectent en particulier certaines catégories de ménages qui ont un faible accès à ces terres, elles continuent toujours d'utiliser significativement la ressource arborée pour faire face au problème de soudure alimentaire. Dans un contexte agroécologique où la majorité des ménages n'est pas dans une urgence alimentaire qui le contraindrait à utiliser la ressource arborée du parc agroforestier pour faire face à la soudure alimentaire, ces règles sont moins strictement observées et certaines pratiques sont plus ou moins tolérées par la société, comme la collecte clandestine de certains produits dans les parcs arborés d'autrui par exemple. On peut dire de ce fait que les droits d'accès aux ressources arborées ne semblent pas avoir un impact déterminant dans la mise en œuvre des stratégies adaptatives des ménages face à la variabilité climatique et à l'insécurité alimentaire et ce quel que soit le type de ménage. Cependant, le fait que les ménages qui récoltent clandestinement ces ressources peuvent parfois s'en faire déposséder est aussi un facteur qui peut aggraver le risque d'insécurité alimentaire.

Par ailleurs, un accès mal régulé peut avoir des conséquences sur les ressources elles-mêmes. Les règles d'accès à la ressource arborée dans les milieux ruraux doivent ainsi prendre en compte cet aspect. Pour que les arbres continuent de générer des revenus et aider certains ménages à traverser la soudure alimentaire en milieu rural, un équilibre doit être trouvé entre les règles d'accès à la ressource et son usage.





## CONCLUSION GENERALE

Dans la région soudano-sahélienne, la variabilité climatique est élevée et cette variabilité affecte notamment les populations rurales dont une très grande majorité dépend de l'agriculture, de l'élevage et de la foresterie. Une des manifestations de cette variabilité climatique est le problème qu'éprouvent les paysans à stocker suffisamment de céréales pour subvenir à leur besoins alimentaires de base avant la rentrée dans les greniers de la nouvelle récolte. Il est très fréquent en effet que les paysans vivent une période, dite de soudure alimentaire, au cours de laquelle ils n'ont plus de stock de céréales de la saison des pluies précédente et n'ont pas encore récolté les cultures de l'année. Pour éviter cette période de soudure alimentaire et faire face aux aléas climatiques, il y a deux moyens principaux : soit le paysan, quand il en a les moyens en termes de facteurs de production (terre, force de travail, capital, équipement) étend ses champs tout en conservant des « *arbres commensaux* » dont la composition, la densité, le mode d'utilisation sont chargés de signification (Pélissier 1980), soit il diversifie ses activités afin de pouvoir obtenir des revenus pour acheter des céréales le temps de la soudure, les deux stratégies étant compatibles pour les grosses exploitations. Cependant, les paysages soudano-sahéliens ont fortement évolué sous l'effet des systèmes de production essentiellement extensifs et consommateurs de terre. Et si Paul Pélissier notamment a démontré fin des années 1970 l'efficacité du système agraire extensif des paysans soudano-sahéliens si on le rapporte, non à la surface exploitée, mais au travail effectué : « *la productivité maximale du travail est assurée par la consommation de l'espace* » (Pélissier 1979), ce qui a amené les agronomes tropicalistes à réviser leur notion de la productivité en y intégrant la dimension spatiale (Gautier 2011), il n'en demeure pas moins que cette logique paysanne a une conséquence importante : le façonnage de paysages à matrice savanicole, vers des paysages à matrice de champs sous parcs arborés, à dominante karité et néré. Et cette évolution n'est pas sans conséquence sur les stratégies que les paysans vont mettre en œuvre pour surmonter cette période de soudure alimentaire ainsi que nous l'avons montré, pour ce qui est des ménages les plus vulnérables à la variabilité climatique et les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire : en vendant du bois-énergie contre des céréales dans un village où la matrice paysagère demeure encore relativement forestière, et en vendant des noix de karité contre des céréales dans un village où la matrice paysagère est constituée de parcs arborés à karité.

On a ainsi pu montrer que pour faire face au problème de soudure alimentaire, les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire sollicitent les ressources arborées pour générer des revenus, quel que soit le type de paysage. Les ressources arborées, dont les droits d'accès sont suffisamment lâches pour qu'elles puissent être mobilisées par les populations les plus vulnérables

à la variabilité climatique et aux aléas du marché, sont en quelque sorte la variable d'ajustement qui leur permet de surmonter les périodes de soudure alimentaire, avant la vente d'animaux ou de la force de travail.

Les femmes sont les principales actrices de ces stratégies adaptatives basées sur la collecte et la vente des ressources arborées. Tous les revenus issus des ressources arborées que nous avons observées ont presque entièrement été générés par les femmes. Les ressources arborées représentent la principale source de revenu des femmes qui vivent dans les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire. Ces revenus sont sollicités toute l'année par les femmes notamment pour acheter des condiments, mais ils sont cruciaux pour certains ménages pendant les périodes de soudure alimentaire où ces ménages ont un besoin d'argent pour acheter des céréales. Ce sont ainsi principalement les femmes qui permettent de surmonter la période de soudure alimentaire en achetant de la nourriture pour l'alimentation du ménage à partir de leurs revenus issus des ressources arborées. Même si ces revenus ne couvrent pas parfois entièrement les dépenses alimentaires pendant la période de soudure alimentaire, ils représentent pour eux un filet de sécurité alimentaire car ils les empêchent de tomber dans une insécurité alimentaire plus accrue.

Cependant, on l'a vu, ces stratégies adaptatives dépendent de la structure et de la composition des paysages dans lesquels elles collectent ces ressources arborées, ainsi que des règles d'accès et d'usage des ressources. Quand les espaces d'accès collectifs (savanes) se réduisent au dépend des espaces appropriés par des familles (champs, jachères), seuls les ayant-droits sur ces espaces mis en culture peuvent désormais y collecter et vendre des ressources arborées. Dans un tel contexte, les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire qui sont aussi ceux qui ont peu de terres agricoles ne bénéficient pas d'un large éventail de ressources arborées pour faire face au problème de soudure alimentaire. Si dans les villages d'études, ces ménages y arrivent encore, c'est parce que, pour le moment, les récoltes nocturnes sur les espaces de culture appropriés par les grandes familles sont plus ou moins tolérées. En sera-t-il de même lorsque ceux qui disposent de ces espaces seront aussi à leurs tours exposés fortement au risque d'insécurité alimentaire? Autrement dit ces stratégies sont-elles durables ? L'accès sécurisé ou possible par contournement à la ressource arborée est pour l'instant un élément important pour la création des revenus pour les ménages les plus exposés au risque d'insécurité alimentaire, et ce quel que soit le type de paysage. Cependant, un accès trop peu régulé peut avoir des conséquences sur la ressource. Les règles d'accès à la ressource arborée dans les milieux ruraux doivent donc prendre en compte cet aspect. Pour que les arbres continuent de générer des revenus et aider les populations à traverser la soudure alimentaire en milieu rural, un équilibre doit être trouvé entre l'accès à la ressource et

son usage, à moins bien sûr que d'autres solutions de diversification des activités soient trouvées qui puissent permettre de générer des revenus, mais qui seraient aussi à la portée des ménages les plus vulnérables.

Cette thèse confirme donc le fait que les paysages présentant des écosystèmes ayant une composante arborée, sous des formes qui peuvent être différentes, contribuent aussi à la sécurité alimentaire des ménages dans la zone soudano-sahélienne burkinabè. Elle montre aussi que la place de la femme est extrêmement importante dans l'économie rurale basée sur les ressources arborées, et que cette place mérite d'être suffisamment reconnue dans les stratégies d'adaptation au changement climatique (lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire) au niveau national (PANA). Nous avons ainsi montré que les stratégies d'adaptation face à la variabilité climatique en période de soudure s'appuient prioritairement sur les ressources arborées quel que soit le type de paysage. Il est donc important qu'au niveau national, ces stratégies prennent suffisamment en compte ces éléments. Cependant, bien que les savanes et les arbres soient importants pour l'adaptation des communautés locales aux changements climatiques en milieu soudano-sahéliens, à eux seuls ne parviennent pas souvent à régler les problèmes de pauvreté et d'insécurité alimentaire. Les savanes et les arbres doivent donc faire partie d'un ensemble plus large dans lequel vont s'inscrire plusieurs stratégies d'adaptation. Enfin, pour que les arbres et les savanes continuent de créer des revenus et aider les ménages les plus vulnérables à surmonter la soudure alimentaire en milieu rural burkinabé, les stratégies d'adaptation au niveau local et au niveau national doivent aussi accepter des compromis entre l'utilisation des produits arborés pour faire face à l'insécurité alimentaire et la gestion durable des écosystèmes qui les portent en prévision de l'avenir.



# LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. SCHEMA CONCEPTUEL DE L'ETUDE .....	54
FIGURE 2 LES PRINCIPALES ETAPES DANS CRISTAL-FORESTS .....	81
FIGURE 3 TAILLE ET FORME DES PLACETTES EN FONCTION DES FORMATIONS RENCONTREES.....	97
FIGURE 4 INDICE DE PLUIE (IPS) DU SAHEL SUR LA PERIODE ALLANT DE 1950 A 2006	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
FIGURE 5 DIAGRAMME CLIMATIQUE DE LA COMMUNE DE SIBY AU BURKINA FASO.....	105
FIGURE 6 CALENDRIER AGRICOLE DANS LES DEUX SITES D'ETUDE. ....	121
FIGURE 7 CALENDRIER DE COLLECTE DES PRODUITS FORESTIERS. ....	126
FIGURE 8 DESCRIPTION PAR LES PAYSANS DE KALEMBOULY ET SOROBOULY DE LA REPARTITION DES PLUIES POUR LES ANNEES AGRICOLES 2011 ET 2012.....	132

# LISTE DES TABLEAUX

TABEAU 1 ECHELLE D'EQUIVALENCE (E.Q.A) PAR CLASSE D'AGE ET PAR SEXE .....	89
TABEAU 2 SUPERFICIES CONVERTIES DES SUPERFICIES FORESTIERES ET AGRICOLES (1992-2002) .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
TABEAU 3 UTILISATION DES ESPECES LIGNEUSES DANS L'ALIMENTATION HUMAINE .....	125
TABEAU 4 COMPARAISON DE SOURCES DE CEREALES CONSOMMEES PENDANT LES MOIS DE DE SOUDURE ALIMENTAIRE DANS LES VILLAGES.....	136
TABEAU 5 TEST DE STUDENT POUR LA COMPARAISON DES MOYENNES DES ATOUTS POUR LA PRODUCTION AGRICOLE ENTRE LES DEUX GROUPES.....	140
TABEAU 6 TEST DE STUDENT POUR LA CONSOMMATION DE CEREALES ENTRE LES DEUX GROUPES DANS LES VILLAGES .....	141
TABEAU 7 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT VENDU DES CEREALES PROPORTION DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	151
TABEAU 8 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT VENDU DES ARACHIDES DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	152
TABEAU 9 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT VENDU DES BOVINS DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	153
TABEAU 10 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT VENDU DES OVINS, CAPRINS, PORCINS DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	154
TABEAU 11 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT VENDU DES VOLAILLES DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	155

TABLEAU 12 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT VENDU DES NOIX DE KARITE DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	157
TABLEAU 13 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT VENDU DES AMENDES DE NERE DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	158
TABLEAU 14 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT VENDU DU BOIS DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	159
TABLEAU 15 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT VENDU DU CHARBON DE BOIS DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	160
TABLEAU 16 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT VENDU DU « DOLO » DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	161
TABLEAU 17 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT PERÇU DES TRANSFERTS D'ARGENT DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	162
TABLEAU 18 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT EFFECTUES DES PETITS COMMERCEs DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	163
TABLEAU 19 POURCENTAGE DES HOMMES ET DES FEMMES AYANT UTILISES DES EPARGNES DANS CHAQUE GROUPE (NOMBRE DE MENAGES).....	164
TABLEAU 20 CONTRIBUTION DE CHAQUE SOURCE DE REVENU SOLLICITEE PAR LES FEMMES DANS LES MENAGES LES MOINS EXPOSES AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE (GROUPE 1) ET DANS LES MENAGES LES PLUS EXPOSES AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE (GROUPE 2) A KALEMBOULY..	168
TABLEAU 21 CONTRIBUTION DE CHAQUE SOURCE DE REVENU SOLLICITEE PAR LES HOMMES DANS LES MENAGES LES MOINS EXPOSES AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE (GROUPE 1) ET DANS LES MENAGES LES PLUS EXPOSES AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE (GROUPE 2) A KALEMBOULY. .	171
TABLEAU 22 CONTRIBUTION DE CHAQUE SOURCE DE REVENU SOLLICITEE PAR LES FEMMES DANS LES MENAGES LES MOINS EXPOSES AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE (GROUPE 1) ET DANS LES MENAGES LES PLUS EXPOSES AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE (GROUPE 2) A SOROBOULY. ....	174
TABLEAU 23 CONTRIBUTION DE CHAQUE SOURCE DE REVENU SOLLICITEE PAR LES HOMMES DANS LES MENAGES LES MOINS EXPOSES AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE (GROUPE 1) ET DANS LES MENAGES LES PLUS EXPOSES AU RISQUE D'INSECURITE ALIMENTAIRE (GROUPE 2) A SOROBOULY. ....	177
TABLEAU 24 TEST DE STUDENT POUR LA COMPARAISON DES REVENUS MOYENS ISSUS DE LA VENTE DES RESSOURCES ARBOREES ENTRE LES DEUX GROUPES PENDANT LES PERIODES OU LES MENAGES ETAIENT CONFRONTES AU PROBLEME DE SOUDURE ALIMENTAIRE. ....	179
TABLEAU 25 TEST DE STUDENT POUR LA COMPARAISON DES REVENUS MOYENS ISSUS DE LA VENTE DES RESSOURCES ARBOREES ENTRE LES DEUX GROUPES PENDANT LES PERIODES OU LES MENAGES ETAIENT CONFRONTES AU PROBLEME DE SOUDURE ALIMENTAIRE. ....	180

TABLEAU 26 COEFFICIENT DE GINI AVEC ET SANS REVENUS ISSUS DE RESSOURCE ARBOREE PENDANT LA PERIODE DE SOUDURE ALIMENTAIRE DE 2012. ....	181
TABLEAU 27 DESCRIPTION DES VARIABLES CONSIDEREES .....	193
TABLEAU 28 . PARAMETRES ESTIMES DU MODELE DE REGRESSION LOGISTIQUE POUR LA PARTICIPATION DES FEMMES AUX ACHATS DE CEREALES EN PERIODE DE SOUDURE ALIMENTAIRE DE 2012 A KALEMBOULY.....	194
TABLEAU 29 PARAMETRES ESTIMES DU MODELE DE REGRESSION LOGISTIQUE POUR LA PARTICIPATION DES FEMMES AUX ACHATS DE CEREALES EN PERIODE DE SOUDURE ALIMENTAIRE DE 2012 A SOROBOULY.....	195

## LISTES DES PHOTOGRAPHIES

PHOTO 1 VUE D'UN PARC A KARITE DANS LE VILLAGE DE KALEMBOULY .....	111
PHOTO 2 USAGE DE BŒUFS DE TRAITS POUR LABOURER LE SOL DANS UN PARC A KARITE A KALEMBOULY .....	118

## LISTES DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

PLANCHE 1 DEROULEMENT DES FOCUS GROUP DANS LES VILLAGES DE SOROBOULY ET DE KALEMBOULY EN AVRIL 2012.. ....	82
PLANCHE 2 DEROULEMENT DE LA DELIMITATION DES LIMITES AVEC LES DIGNITAIRES DU VILLAGE DE SOROBOULY EN JUIN 2012. . ....	91
PLANCHE 3 DISCUSSION AVEC DES AGRICULTEURS RENCONTRES SUR LES PARCELLES D'EXPLOITATIONS AGRICOLES PENDANT LES TRANSECTS EN JUIN 2012. ....	93
PLANCHE 4RESTITUTION DES RESULTATS AVEC LES FEMMES DE KALEMBOULY LE 26 JUIN 2014. ....	<b>ERROR!</b>
<b>BOOKMARK NOT DEFINED.</b>	

## LISTES DES CARTES

CARTE 1 CARTE DE SITUATION DES SITES DE L'ETUDE .....	76
CARTE 2 MATERIALISATION DES DIFFERENTES UNITES D'OCCUPATION DES SOLS DANS LE VILLAGE DE SOROBOULY PENDANT LES TRANSECTS.....	95
CARTE 3 MATERIALISATION DES DIFFERENTES UNITES D'OCCUPATION DES SOLS DANS LE VILLAGE DE KALEMBOULY PENDANT LES TRANSECTS.....	95
CARTE 4 CARTE DU BURKINA FASO .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
CARTE 5 LES PREMIERS ELEMENTS DE PEDOLOGIE SUR LE TERRITOIRE DE SOROBOULY.....	103
CARTE 6 LES PREMIERS ELEMENTS DE PEDOLOGIE SUR LE TERRITOIRE DE KALEMBOULY.....	103



CARTE 7 CARTE D'OCCUPATION DES SOLS DU TERRITOIRE DE SOROBOULY .....	108
CARTE 8 CARTE D'OCCUPATION DES SOLS DU TERRITOIRE DE KALEMBOULY .....	108

## LISTES DES GRAPHIQUES

GRAPHIQUE 1 EVOLUTION DU PRIX DU YOROUBAS DE SORGHO, DE MIL ET DE MAÏS DE JUILLET 2012 A MAI 2014, SUR LE MARCHE DE SIBY.....	133
GRAPHIQUE 2 EVOLUTION DES CONSOMMATIONS MOYENNES DE CEREALE DANS LES VILLAGES DE KALEMBOULY ET DE SOROBOULY.....	134
GRAPHIQUE 3 CONSOMMATION DE CEREALES PAR EQUIVALENT-ADULTE (EQA) A KALEMBOULY (A). ....	135
GRAPHIQUE 4 CONSOMMATION DE CEREALES PAR EQUIVALENT-ADULTE (EQA) A SOROBOULY (B). ....	136

# BIBLIOGRAPHIE

- Abdou, A. 2010. "Variabilité et Changements Du Climat Au Sahel: Ce Que L' Observation Nous Apprend Sur La Situation Actuelle." *Bulletin Mensuel Du Centre Régional AGRHYMET, Niamey, Niger. AGRHYMET*.
- Abdulla, Ahmed Mohammed. 2013. "Non-Timber Forest Products and Food Security: The Case of Yabelo Woreda, Borana Zone, Ethiopia." *Food Science and Quality Management* 22: 9–22.
- Abdulwahid, S. 2006. "Gender Differences in Mobilization for Collective Action: Case Studies of Villages in Northern Nigeria." *CAPRI Working Paper*, no. 28(October).
- Adam, Yahia Omar, and Jürgen Pretzsch. 2010. "Contribution of Local Trade in Ziziphus Spina-Christi L. Fruits to Rural Household's Economy in Rashad Locality, Sudan." *FORESTRY* 16 (1): 39.
- Adam, Yahia Omar, Jürgen Pretzsch, and Davide Pettenella. 2013. "Contribution of Non-Timber Forest Products Livelihood Strategies to Rural Development in Drylands of Sudan: Potentials and Failures." *Agricultural Systems* 117: 90–97. doi:10.1016/j.agsy.2012.12.008.
- Adedayo, A.G., M.B. Oyun, and O. Kadeba. 2010. "Access of Rural Women to Forest Resources and Its Impact on Rural Household Welfare in North Central Nigeria." *Forest Policy and Economics* 12 (6): 439–50. doi:10.1016/j.forpol.2010.04.001.
- Adhikari, Bhim, Salvatore Di Falco, and Jon C. Lovett. 2004. "Household Characteristics and Forest Dependency: Evidence from Common Property Forest Management in Nepal." *Ecological Economics* 48 (2): 245–57. doi:10.1016/j.ecolecon.2003.08.008.
- Akinnifesi, F. K., F. Kwesiga, J. Mhango, T. Chilanga, A. Mkonda, C. A.C. Kadu, I. Kadzere, et al. 2006. "Towards the Development of Miombo Fruit Trees as Commercial Tree Crops in Southern Africa." *Forests, Trees and Livelihoods* 16 (1): 103–21. doi:10.1080/14728028.2006.9752548.
- Alary, Véronique, Christian Corniaux, and Denis Gautier. 2011. "Livestock's Contribution to Poverty Alleviation: How to Measure It?" *World Development* 39 (9): 1638–1648.
- Anderson, J., C. Benjamin, B. Campbell, and D. Tiveau. 2006. "Forests, Poverty and Equity in Africa: New Perspectives on Policy and Practice." *International Forestry Review* 8 (2): 44–53.
- Andres, L. 2012. "Le Ciblage Des Populations Les plus Vulnérables À L'insécurité Alimentaire À Partir de L'exemple Du Niger." *Groupes de Recherche En Appui À La Politique* Policy brief: 4.
- Angelsen, A., and S. Wunder. 2003. "Exploring the Forest-Poverty Link: Key Concepts, Issues, and Research Implications." *Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia* CIFOR occasional paper (40).
- Angelsen, Arild, and David Kaimowitz. 1999. "Rethinking the Causes of Deforestation: Lessons from Economic Models." *The World Bank Research Observer* 14 (1): 73–98.
- Angelsen, Arild, and Sven Wunder. 2003. "Exploring the Forest—Poverty Link." *CIFOR Occasional Paper*, no. 40: 1–20.
- Arbonnier, Michel. 1990. "Etude D'une Savane Graminéenne et Forestière En Vue de Son Aménagement À Partir Du Cas de Koumpentoum (Sénégal)." Nancy 1. <http://www.theses.fr/1990NAN10508>.

- Arnold, M., B. Powell, P. Shanley, and T. C. H. Sunderland. 2011. "Forests, Biodiversity and Food Security." *International Forestry Review* 13 (3): 259–64.
- Audouin, Sarah, and Alexis Gonin. 2014. "L'anacarde: Produit de La Globalisation, Moteur de La Territorialisation, L'exemple Du Sud Du Burkina Faso." *EchoGéo*, no. 29. <https://echogeo.revues.org/13926>.
- Babulo, Bedru, Bart Muys, Fredu Nega, Eric Tollens, Jan Nyssen, Jozef Deckers, and Erik Mathijs. 2008. "Household Livelihood Strategies and Forest Dependence in the Highlands of Tigray, Northern Ethiopia." *Agricultural Systems* 98 (2): 147–55. doi:10.1016/j.agry.2008.06.001.
- Bagnoud, N., F. Schmithüsen, and J. P. Sorg. 1995. "Le Système Agroforestier Des Parcs À Karité et Néré Au Mali-Sud: Vers Un Nouvel Équilibre Entre Arbres et Cultures." *Schweizer Zeitschrift Für Forstwesen* 146 (2): 137–145.
- Bahuchet, Serge, and I. de Garine. 1989. *Se nourrir en forêt équatoriale: anthropologie alimentaire des populations des régions forestières humides d'Afrique*. Paris; Brunoy: UNESCO/MAB ; C.N.R.S. (E.R.263) Muséum.
- Barbier, Bruno. 1994. "Modélisation Agronomique et Économique de La Durabilité D'un Système Agraire Villageois: Le Cas Du Village de Bala Au Burkina Faso." <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=172761>.
- Baudry, Jacques. 1985. "Utilisation Des Concepts de 'Landscape Ecology' pour L'analyse de L'espace Rural: Utilisation Des Sols et Bocages."
- Bayala, J, J Sanou, Z Teklehaimanot, A Kalinganire, and Sj Ouédraogo. 2014. "Parklands for Buffering Climate Risk and Sustaining Agricultural Production in the Sahel of West Africa." *Current Opinion in Environmental Sustainability* 6 (February): 28–34. doi:10.1016/j.cosust.2013.10.004.
- Bazile, Didier. 1998. "Gestion de L'espace et Pratiques D'approvisionnement En Bois de Feu Village de N'goukan (Koutiala, Mali)." <http://www.beep.ird.fr/collect/bre/index/assoc/HASHf996.dir/18-322-335.pdf>.
- Belem, Bassirou, Blandine Marie Ivette Nacoulma, Roland Gbangou, Sié Kambou, Hanne Helene Hansen, Quentin Gausset, Søren Lund, et al. 2007. "Use of Non Wood Forest Products by Local People Bordering the 'Parc National Kaboré Tambi', Burkina Faso." *Journal for Transdisciplinary Environmental Studies* 6 (1). <http://forskningbasen.deff.dk/Share.external?sp=S2599ce40-bd37-11dc-a64c-000ea68e967b&sp=Sruc>.
- Benhin, James KA. 2006. "Agriculture and Deforestation in the Tropics: A Critical Theoretical and Empirical Review." *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 35 (1): 9–16.
- Benjaminsen, T. A., and others. 1996. "Fuelwood, Deforestation and Drought in the Sahel: A Case Study from the Gourma Region, Mali." *Sécheresse* 7 (3): 179–185.
- Bernard, Christelle, Nklo Ouattara, and Régis Peltier. 1996. "Place Du Parc À Faidherbia Albida Dans Un Terroir Soudanien." *Le Cas D'un Village Sénoufo Au Nord de La Côte d'Ivoire. Ln Les Parcs À Faidherbia, Cah. Se. Du CIRAD-Forêt* 12: 173–189.
- Berque, A. 1990. "Médiance : De Milieux En Paysages." *Reclus et Documentation Française*.

- Berque, Augustin. 1995. "Des Erreurs de Fond En Matière de Paysage: Note Critique À Propos de L'article: Une Actualisation de L'héritage Du Land Art." *Géographie et Cultures*, no. 14: 133–139.
- Bidou, Jean-Etienne, and Isabelle Droy. 2007. "Pauvreté et Vulnérabilité Alimentaire Dans Le Sud de Madagascar: Les Apports D'une Approche Diachronique Sur Un Panel de Ménages." *Mondes En Développement* 140 (4): 45–64.
- Boffa, Jean Marc, and others. 2000. "West African Agroforestry Parklands: Keys to Conservation and Sustainable Management." *UNASYLVA-FAO*-, 11–17.
- Boffa, Jean-Marc. 1999. *Agroforestry Parklands in Sub-Saharan Africa*. FAO Rome. <http://stipulae.johnvanhulst.com/DOCS/PDF/Agroforestry%20parklands%20in%20sub-Saharan%20Africa.pdf>.
- Boffa, J.M.J. 1995. "Productivity and Management of Agroforestry Parklands in the Sudan Zone of Burkina Faso, West Africa." *Fac. Purdue Univ., Thesis, Purdue, USA*, 101.
- Bouda, Henri-Noël, Patrice Savadogo, Daniel Tiveau, and Boureima Ouedraogo. 2011. "State, Forest and Community: Challenges of Democratically Decentralizing Forest Management in the Centre-West Region of Burkina Faso." *Sustainable Development* 19 (4): 275–288.
- Briceño-Garmendia, C., and C. Domínguez-Torres. 2011. "Infrastructure Du Burkina Faso : Une Perspective Continentale" RAPPORT PAYS.
- Brouwer, Inge D., Jan C. Hoorweg, and Martin J. Van Liere. 1997. "When Households Run Out of Fuel: Responses of Rural Households to Decreasing Fuelwood Availability, Ntcheu District, Malawi." *World Development* 25 (2): 255–66.
- Brunet, R, R Ferras, and H Thery. 1993. "Les Mots de La Géographie. Dictionnaire Critique." *Paris: Reclus - La Documentation Française.*, 1993.
- Byron, Neil, and Michael Arnold. 1999. "What Futures for the People of the Tropical Forests?" *World Development* 27 (5): 789–805.
- Cambrezy, Luc, and Pierre Janin. 2003. "Le Risque Alimentaire En Afrique." *Les Risques*, 88–103.
- Campagne, Pierre. 1982. "Etat et Paysan: La Contradiction Entre Deux Systèmes de Reproduction." *Économie Rurale* 147 (1): 37–44.
- Campbell, B. M. 1987. "The Use of Wild Fruits in Zimbabwe." *Economic Botany* 41 (3): 375–385.
- Campbell, B. M. 1996. *The Miombo in Transition: Woodlands and Welfare in Africa*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research.
- Campbell, B. M., M. K. Luckert, and I. Scoones. 1997. "Local-Level Valuation of Savanna Resources: A Case Study from Zimbabwe." *Economic Botany* 51 (1): 59–77.
- Cavendish, W. 2000. "Empirical Irregularities in the Poverty– Environment Relationship of Rural Households: Evidence from Zimbabwe." *World Development* 28: 1979–2003.
- Chileshe, Roy Alexander. 2005. "Land Tenure and Rural Livelihoods in Zambia: Case Studies of Kamena and St. Joseph." University of the Western Cape. [http://etd.uwc.ac.za/usrfiles/modules/etd/docs/etd\\_init\\_8338\\_1174556299.pdf](http://etd.uwc.ac.za/usrfiles/modules/etd/docs/etd_init_8338_1174556299.pdf).

- Cholley, André. 1946. "Problèmes de structure agraire et d'économie rurale." *Annales de Géographie* 55 (298): 81–101. doi:10.3406/geo.1946.12651.
- Clarke, J., W. Cavendish, and C. Coote. 1996. "Rural Households and Miombo Woodlands: Use, Value and Management. In: Campbell, B.M. (Ed.), *The Miombo in Transition: Woodlands and Welfare in Africa*." *CIFOR, Bogor*, 101–136.
- Cochet, Hubert. 2011. "Origine et actualité du «Système Agraire» : retour sur un concept." *Revue Tiers Monde* 207 (3): 97. doi:10.3917/rtm.207.0097.
- Cocks, M. L., and K. F. Wiersum. 2003. "The Significance of Plant Diversity to Rural Households in Eastern Cape Province of South Africa." *Forests, Trees and Livelihoods* 13 (1): 39–58. doi:10.1080/14728028.2003.9752443.
- Colfer, C. J. P., M. Elias, and R. Jammadass. 2015. "Women and Men in Tropical Dry Forests: A Preliminary Review." *International Forestry Review* 17 (S2): 70–90.
- Colfer, Carol J. Pierce, Douglas Sheil, D. Kaimowitz, and M. Kishi. 2006. "Forests and Human Health in the Tropics: Some Important Connections." *Unasylva* 224 57.
- Compaoré, Georges. 1998. "Enclavement et Industrialisation Au Burkina Faso." *Aspects Du Développement Économique Dans Un Pays Enclave: Le Burkina Faso* 9: 67.
- Cotula, Lorenzo, and Sonja Vermeulen. 2009. "Deal or No Deal: The Outlook for Agricultural Land Investment in Africa." *International Affairs* 85 (6): 1233–1247.
- Coulibaly-Lingani, Pascaline, Mulualet Tigabu, Patrice Savadogo, Per-Christer Oden, and Jean-Marie Ouadba. 2009a. "Determinants of Access to Forest Products in Southern Burkina Faso." *Forest Policy and Economics* 11 (7): 516–524.
- . 2009b. "Determinants of Access to Forest Products in Southern Burkina Faso." *Forest Policy and Economics* 11 (7): 516–24. doi:10.1016/j.forpol.2009.06.002.
- Davies. 1996. "Adaptable Livelihoods." *London, GB, Macmillan Press Ltd.*
- de Garine, Igor. 2002. *Nourriture de Brousse Chez Les Muzey et Les Masa Du Nord Cameroun*. [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers10-07/010038329.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers10-07/010038329.pdf).
- Depommier, Denis. 1996. "Structure, Dynamique et Fonctionnement Des Parcs a Faïdherbia Albida(del.) A. Chev. Caractérisation et Incidence Des Facteurs Biophysiques et Anthropiques Sur L'aménagement et Le Devenir Des Parcs de Dossi et de Watinoma, Burkina Faso." <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsid=182106>.
- Dixon, Philip. 2003. "VEGAN, a Package of R Functions for Community Ecology." *Journal of Vegetation Science* 14 (6): 927–930. doi:10.1111/j.1654-1103.2003.tb02228.x.
- Djoudi, H., H. Kambire, D. Gautier, C.K. Kouame, C. Coulibaly, Z. Lamine, I. Gnanda, and Z. Mathurin. 2014. "CRiSTAL-Forest Tool in West Africa: Coping and Adaptive Strategies to Reduce Vulnerability (Deux Balé Province, Burkina Faso)." *Reports*, 11.
- Dounias, Edmond. 2003. "L'exploitation Méconnue D'une Ressource Connue." " *Insects* " in *Oral Literature and Traditions* 11: 257.



- Dounias, Edmond, Audrey Selzner, Misa Kishi, Iwan Kurniawan, and Ronald Siregar. 2007. "Back to the Trees? Diet and Health as Indicators of Adaptive Responses to Environmental Change." *Managing Forest Resources in a Decentralized Environment*, 157.
- Dovie, Delali B. K., Charlie M. Shackleton, and T. F. Witkowski. 2002. "Direct-Use Values of Woodland Resources Consumed and Traded in a South African Village." *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 9 (3): 269–83. doi:10.1080/13504500209470122.
- Dovie, Delali B.K., Charlie M. Shackleton, and E.T.F. Witkowski. 2007. "Conceptualizing the Human Use of Wild Edible Herbs for Conservation in South African Communal Areas." *Journal of Environmental Management* 84 (2): 146–56. doi:10.1016/j.jenvman.2006.05.017.
- Droy, Isabelle, and Patrick Rosolofo. 2004. "Les Approches de La Vulnérabilité Alimentaire Dans Le Sud de Madagascar." *Centre D'économie Du Développement*, no. Document de travail: 21.
- Duplat, G, and G Perrotte. 1981. "Inventaire et Estimation de L'accroissement Des Peuplements Forestiers." *Office Nationale Des Forêts, Paris, France*, 432.
- Duponnois, Robin, and Bernard Lacombe. 2007. *La Brousse, Le Champ et La Jachère Au Burkina Faso*. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010039562>.
- Easterling, William, and Michael Apps. 2005. "Assessing the Consequences of Climate Change for Food and Forest Resources: A View from the IPCC." *Climatic Change* 70 (1–2): 165–89. doi:10.1007/s10584-005-5941-0.
- Egoh, Benis N., Patrick J. O'Farrell, Aymen Charef, Leigh Josephine Gurney, Thomas Koellner, Henry Nibam Abi, Mody Egoh, and Louise Willemen. 2012. "An African Account of Ecosystem Service Provision: Use, Threats and Policy Options for Sustainable Livelihoods." *Ecosystem Services* 2 (December): 71–81. doi:10.1016/j.ecoser.2012.09.004.
- Ellis, Frank. 1998. "Household Strategies and Rural Livelihood Diversification." *The Journal of Development Studies* 35 (1): 1–38.
- Ezzine, M.A. 2009. "Etude Corridors Pour L'export Des Mangues Du Mali et Du Burkina Faso Vers L'union Européenne." *World Bank, Washington, DC*.
- FAO. 2001. "Global Ecological Zoning for the Global Forest Resources Assessment 2000 : Final Report." *FRA 2000*. <http://www.fao.org/docrep/006/ad652e/ad652e00.HTM>.
- . 2008. "Introduction Aux Concepts de La Sécurité Alimentaire." [www.fao.org/docrep/013/al936f/al936f00.pdf](http://www.fao.org/docrep/013/al936f/al936f00.pdf).
- . 2014. "L'État de L'insécurité Alimentaire Dans Le Monde 2014." <http://www.fao.org/publications/sofi/2014/fr/>.
- Faye, Mbène Dièye, John C. Weber, Tougiani A. Abasse, Moussa Boureima, Mahamane Larwanou, André Babou Bationo, Boukary Ousmane Diallo, et al. 2011. "Farmers' Preferences for Tree Functions and Species in the West African Sahel." *Forests, Trees and Livelihoods* 20 (2–3): 113–36. doi:10.1080/14728028.2011.9756702.
- Faye, Mbène Dièye, John C. Weber, Bayo Mounkoro, and Joseph-Marie Dakouo. 2010. "Contribution of Parkland Trees to Farmers' Livelihoods: A Case Study from Mali." *Development in Practice* 20 (3): 428–434.

- Fentahun, Mengistu Tiruneh, and Herbert Hager. 2009. "Exploiting Locally Available Resources for Food and Nutritional Security Enhancement: Wild Fruits Diversity, Potential and State of Exploitation in the Amhara Region of Ethiopia." *Food Security* 1 (2): 207–19. doi:10.1007/s12571-009-0017-z.
- Fèrras, Robert. 1992. "Niveaux Géographiques, Échelles Spatiales." *Encyclopédie de La Géographie. Economica*.
- Feto, Muzayen Sultan. 2009. "The Role of Non-Timber Forest Products to Rural Livelihoods and Forest Conservation: A Case Study at Harana Bulluk District Oromia National Regional State, Ethiopia." In partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science in farm forestry, Ethiopia: Wondo Genet College of Forestry and Natural Resources.
- Feyssa, Debela Hunde, Jesse T. Njoka, Zemed Asfaw, and Nyangito MM. 2011. "Seasonal Availability and Consumption of Wild Edible Plants in Semiarid Ethiopia: Implications to Food Security and Climate Change Adaptation." *Journal of Horticulture and Forestry* 3 (5): 138–149.
- Feyssa, Debela Hunde, Jesse T. Njoka, Zemed Asfaw, M. M. Nyangito, and others. 2011. "Wild Edible Fruits of Importance for Human Nutrition in Semiarid Parts of East Shewa Zone, Ethiopia: Associated Indigenous Knowledge and Implications to Food Security." *Pakistan Journal of Nutrition* 10 (1): 40–50.
- Fisher, M., and G. Shively. 2003. "Do Tropical Forests Provide a Safety Net? Income Shocks and Forest Extraction in Malawi." *Prepared for the American Agricultural Economics Association Meeting*. <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/22228/1/sp03fi02.pdf>.
- Fisher, Monica. 2004. "Household Welfare and Forest Dependence in Southern Malawi." *Environment and Development Economics* 9 (2): 135–154.
- Fisher, Monica, Moushumi Chaudhury, and Brent McCusker. 2010. "Do Forests Help Rural Households Adapt to Climate Variability? Evidence from Southern Malawi." *World Development* 38 (9): 1241–50. doi:10.1016/j.worlddev.2010.03.005.
- Floret, C, R Pontanier, and G Serpantié. 1993. "La Jachère En Afrique Tropicale." *Paris, UNESCO*, 86.
- Floret, Christian, Roger Pontanier, and others. 2000. *Fallows in Tropical Africa: Roles, Management, Alternatives. Proceedings of the International Seminar, Dakar, April 13-16, 1999*. Vol. 1. John Libbey Eurotext. <http://www.cabdirect.org/abstracts/20046798537.html>.
- Forman, R.T.T., and M. Godron. 1986. "Landscape Ecology." *New York, John Wiley & Sons*, 619.
- Fortman, Louise. 1985. "The Tree Tenure Factor in Agroforestry with Particular Reference to Africa." *Agroforestry Systems* 2 (4): 229–251.
- Fournier, Stéphane, and Jean-Marc Touzard. 2014. "La complexité des systèmes alimentaires : un atout pour la sécurité alimentaire?" *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, no. Volume 14 Numéro 1 (May). doi:10.4000/vertigo.14840.
- Frontier, S., and D. Pichod-viale. 1995. *Ecosystèmes: Structure, Fonctionnement, Evolution*. Masson.
- Garine, E. de. 1995. "Le Système Agraire Des Duupa Du Massif de Poli (Nord Cameroun)." *These de Doctorat, Université Paris X*.

- Garine, I. de, and Georgius JA Koppert. 1988. "Coping with Seasonal Fluctuations in Food Supply among Savanna Populations: The Massa and Mussey of Chad and Cameroon." <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:31477>.
- Garine, I. de, A. Moussa, Christine Raimond, Edmond Dounias, and K. Kokou. 2005. "Usages Alimentaires Du Parc Arboré Sélectionné (Duupa, Massif de Poli, Nord-Cameroun)." <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010038330>.
- Gautier, D., and N. Karr. 2000. "Protocole Pour L'opération « Gestion Des Ressources Végétales Non Cultivés et de L'espace Dans et Autour Des Terroirs PRASAC » de La Composante PRASAC C2." *IRAD Forêt*, 29.
- Gautier, Denis. 1996. "Analyse Des Rapports Entre L'organisation Spatiale et La Gestion Des Ressources Renouvelables Appliquée Aux Paysages de Châtaigneraie En Cévennes." Université d'Avignon. [https://www.researchgate.net/profile/Denis\\_Gautier/publication/35446848\\_Analyse\\_des\\_rapports\\_entre\\_l'organisation\\_spatiale\\_et\\_la\\_gestion\\_des\\_ressources\\_renouvelables\\_applique\\_aux\\_paysages\\_de\\_chtaigneraies\\_en\\_Cvennes\\_/links/553cd1730cf245bdd766b5da.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Denis_Gautier/publication/35446848_Analyse_des_rapports_entre_l'organisation_spatiale_et_la_gestion_des_ressources_renouvelables_applique_aux_paysages_de_chtaigneraies_en_Cvennes_/links/553cd1730cf245bdd766b5da.pdf).
- . 2011. "De La Gestion Centralisée Des Savanes d'Afrique de l'Ouest Aux Territoires de Conservation et de Développement Dans Un Contexte de Globalisation Environnementale." Université Panthéon-Sorbonne-Paris I. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-00812879/>.
- Gautier, Denis, Didier Bazile, and Nicolas Picard. 2006. "Interactions between Sudano-Sahelian Savannas and Parklands in Space and Time: The Effects on Biomass and Biodiversity with Regards to Stakeholder Strategies." *Linking People with Nature: Lessons from Savannas and Dry Forests*. Ashgate, London, 227–240.
- Gautier, Denis, and Albert Compaoré. 2006. "Les Populations Locales Face Aux Normes D'aménagement Forestier En Afrique de l'Ouest. Mise En Débat À Partir Du Cas Du Burkina Faso et Du Mali." <http://hal.cirad.fr/hal-00824214/>.
- Gautier, Denis, and Mama Ntoupka. 2003. "Une Inflexion Dans La Dégradation Des Ressources Arborées Au Nord-Cameroun." *Cahiers Agricultures* 12 (4): 235–240.
- Gautier, Denis, and José van Santen. 2014. "Women at the Edge of Forest Management in Northern Cameroon." *Forests, Trees and Livelihoods* 23 (3): 143–158.
- GIEC. 2007. *2007 Climate change 2007: Synthesis report. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*. [Equipe de rédaction cadre, Pachauri, R.K et Reisinger, A. (éds)]. Geneve: GIEC.
- Godoy, R., K. O'Neill, S. Groff, P. Kostshack, A. Cubas, J. Demmer, K. McSweeney, et al. 1997. "Household Determinants of Deforestation by Amerindians in Honduras." *World Development* 25: 977–987.
- Gonzalez, P., C.J. Tucker, and H. Sy. 2012. "Tree Density and Species Decline in the African Sahel Attributable to Climate." *Journal of Arid Environments* 78 (March): 55–64. doi:10.1016/j.jaridenv.2011.11.001.
- Guigma, Y., P. Zerbo, and Jeanne Millogo-Rasolodimby. 2012. "Utilisation Des Espèces Spontanées Dans Trois Villages Contigus Du Sud Du Burkina Faso." *Tropicultura* 30 (4): 230–235.



- Guinand, Y. F., and Dechassa Lemessa. 2000. "Wild-Food Plants in Southern Ethiopia." *Reflections on the Role of "famine Foods" at the Time of Drought, UNEUE Survey*. [http://www.africa.upenn.edu/eue\\_web/famp0300.doc](http://www.africa.upenn.edu/eue_web/famp0300.doc).
- Guinko, Sita. 1984. "Végétation de La Haute-Volta." <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF2015038609>.
- Hamelin, Anne-Marie, Micheline Beaudry, and Jean-Pierre Habicht. 1998. "La Vulnérabilité Des Ménages À L'insécurité Alimentaire." *Canadian Journal of Development Studies/Revue Canadienne D'études Du Développement* 19 (4): 277–306.
- Hanff, Elodie, Marie-Hélène Dabat, and Joël Blin. 2011. "Are Biofuels an Efficient Technology for Generating Sustainable Development in Oil-Dependent African Nations? A Macroeconomic Assessment of the Opportunities and Impacts in Burkina Faso." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 15 (5): 2199–2209.
- Harris, F.M., and S. Mohammed. 2003. "Relying on Nature: Wild Foods in Northern Nigeria." *Ambio* 1 (32): 24–29.
- Hauchart, Valérie. 2007. "Le Burkina Faso, Un Producteur de Coton Face À La Mondialisation et À La Dépendance Économique. Regard Sur Un Sud." *Cybergeog: European Journal of Geography*. <http://cybergeog.revues.org/2665?file=1>.
- Hautdidier, B., and D. Gautier. 2003. "What Local Benefits Does the Implementation of Rural Wood Markets in Mali Generate?" In , 191–220. Ros-tonnen.
- Heubach, Katja, Rüdiger Wittig, Ernst-August Nuppenau, and Karen Hahn. 2011. "The Economic Importance of Non-Timber Forest Products (NTFPs) for Livelihood Maintenance of Rural West African Communities: A Case Study from Northern Benin." *Ecological Economics* 70 (11): 1991–2001. doi:10.1016/j.ecolecon.2011.05.015.
- Hiernaux, Pierre, and Henry Noël Le Houérou. 2006. "Les Parcours Du Sahel." *Science et Changements planétaires/Sécheresse* 17 (1): 51–71.
- Hilhorst, Thea, Joost Nelen, and Nata Traoré. 2011. "Agrarian Change below the Radar Screen: Rising Farmland Acquisitions by Domestic Investors in West Africa. Results from a Survey in Benin, Burkina Faso and Niger." *Unpublished Paper by the Royal Tropical Institute and SNV*. <http://www.bibalex.org/Search4Dev/files/419112/442087.pdf>.
- Holden, Stein. 1991. "Edible Caterpillars – a Potential Agroforestry Research? They Are Appreciated by Local People, Neglected by Scientists." *Food Insects Newsletter* 4 (2): 3–4.
- Hosonuma, Noriko, Martin Herold, Veronique De Sy, Ruth S. De Fries, Maria Brockhaus, Louis Verchot, Arild Angelsen, and Erika Romijn. 2012. "An Assessment of Deforestation and Forest Degradation Drivers in Developing Countries." *Environmental Research Letters* 7 (4): 44009.
- Houghton, R. A. 2012. "Carbon Emissions and the Drivers of Deforestation and Forest Degradation in the Tropics." *Current Opinion in Environmental Sustainability* 4 (6): 597–603.
- Hulme, M., R. Doherty, T. Ngara, M. New, and D. Lister. 2001. "African Climate Change: 1900-2100." *Climate Research* 17: 145–68.

- Hulme, Philip E. 2005. "Adapting to Climate Change: Is There Scope for Ecological Management in the Face of a Global Threat?: Adaptive Management in the Face of Climate Change." *Journal of Applied Ecology* 42 (5): 784–94. doi:10.1111/j.1365-2664.2005.01082.x.
- IGN, France International. 2005. "Programme National de La Gestion Des Terroirs (PNGT2)." *Compte D'occupation Des Terres Au Burkina Faso*.
- Ijaiya, G.I. 2000. "Feminization of Poverty in Nigeria: A Case Study of Households in Ilorin Metropolis." *African Journal of Business and Economic Research* 1 (2): 141–148.
- INSD. 2006. "Résultats Du Recensement Général de La Population et de L'habitation 2006." *Enquêtes Démographiques (1960/61 et 1991) et Recensements (1975, 1985 et 1996). Burkina Faso*.
- . 2008. "Recensement Général de La Population et de L'habitation de 2006 : Résultat Définitif." Institut National de la Statistic et de la Demographie Burkina Faso. [http://www.insd.bf/fr/IMG/pdf/Resultats\\_definitifs\\_RGPH\\_2006.pdf](http://www.insd.bf/fr/IMG/pdf/Resultats_definitifs_RGPH_2006.pdf).
- INSD, Institut national de la statistique et de la démographie. 2010. "Analyse de Quelques Résultats Des Données de La Phase Principale de L'enquête Intégrale Sur Les Conditions de Vie Des Ménages." *Rapport*.
- IPCC. 2001. "Climate Change 2001: The Scientific Basis, Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, in Houghton, J. T., Ding, Y., Griggs, D. J., Noguer, M., van Der Linden, P. J., Dai, X., Maskell, K. and Johnson, C. A. (Eds.)," *Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, U.S.A.*
- IRAM. 1985. "Recherche-Développement. Compte-Rendu Des Journées D'étude." *12-13 Septembre 1984, Paris*.
- Jacob, Jean-Pierre. 1998. "Pourquoi Les Winye Ont-Ils Cessé de Cultiver Leurs Champs Permanents En 1986?(Burkina Faso)." *Autrepart-Bondy Paris*, 111–124.
- . 2007. *Terres privées, terres communes: gouvernement de la nature et des hommes en pays winye (Burkina Faso)*. [France]: IRD.
- Janin, Pierre. 2003a. "Analyse Spatio-Temporelle de La Vulnérabilité Alimentaire." *Children* 44 (11): 1675–1684.
- . 2003b. "Soudure Alimentaire et Gestion Sociétale Des Risques En Zone Sahélienne (Burkina Faso)." In . <http://hal.ird.fr/ird-00275455>.
- . 2004. "Gestion spatio-temporelle de la soudure alimentaire dans le Sahel Burkinabé." *Revue Tiers Monde* n° 180 (4): 909–33. doi:10.3917/rtm.180.0909.
- . 2008. "L'insécurité Alimentaire En Afrique de l'Ouest : Cadres Politiques et Options Techniques Pour L'action," May. <http://hal.ird.fr/ird-00329475>.
- . 2009. "La complexité du risque d'insécurité alimentaire en milieu sahélien." *Annales de géographie* n° 668 (4): 430–48. doi:10.3917/ag.668.0430.
- . 2010. "La Lutte Contre L'insécurité Alimentaire Au Sahel : Permanence Des Questionnements et Évolution Des Approches." *Cahiers Agricultures* 19 (3): 177–84. doi:10.1684/agr.2010.0393.

- Janin, Pierre, and Yves Martin-Prevel. 2006. "Des Indicateurs À L'action: Vulnérabilité Alimentaire et Situation Nutritionnelle En Milieu Rural Sahélien Burkinabé." *Canadian Journal of African Studies/La Revue Canadienne Des Études Africaines* 40 (3): 443–461.
- Janin, Pierre, and Charles-Edouard De Suremain. 2012. "L'insécurité Alimentaire: Dimensions, Contextes et Enjeux." *Population, Mondialisation et Développement: La Fin Des Certitudes?*, October, 147–67.
- Johns, Timothy, and John O. Kokwaro. 1991. "Food Plants of the Luo of Siaya District, Kenya." *Economic Botany* 45 (1): 103–113.
- Jouve, Ph. 1988. "Quelques Réflexions Sur La Spécificité et L'identification Des Systèmes Agraires." *Les Cahiers de La Recherche Développement* 20: 5–16.
- Kamanga, Penjani, Paul Vedeld, and Espen Sjaastad. 2009. "Forest Incomes and Rural Livelihoods in Chiradzulu District, Malawi." *Ecological Economics* 68 (3): 613–24. doi:10.1016/j.ecolecon.2008.08.018.
- Koffi, Christophe K., Houria Djoudi, and Denis Gautier. 2016. "Landscape Diversity and Associated Coping Strategies during Food Shortage Periods: Evidence from the Sudano-Sahelian Region of Burkina Faso." *Regional Environmental Change*, March, 1–12. doi:10.1007/s10113-016-0945-z.
- Lamien, Niéyidouba, Sibiri Jean Ouédraogo, Ousmane Boukary Diallo, and Sita Guinko. 2005. "Productivité Fruitière Du Karité Vitellaria Paradoxa Gaertn. C. F., Sapotaceae) Dans Les Parcs Agroforestiers Traditionnels Au Burkina Faso." *Fruits* 59 (6): 423–29. doi:10.1051/fruits:2005004.
- Lamien, Niéyidouba, Amadou Sidibe, and Jules Bayala. 1996. "Use and Commercialization of Non-Timber Forest Products in Western Burkina Faso." *Domestication and Commercialization of Non-Timber Forest Products in Agroforestry Systems, Non-Wood Forest Products*, no. 9: 51–64.
- Lankoandé, G.D., D. Maradan, B. Ouédraogo, K. Sanon, T. Thiombiano, and K. Zein. 2011. "Analyse Économique Du Secteur Du Coton: Liens Pauvreté et Environnement." *MECV, IPE*.
- Legwaila, G. M., W. Mojeremane, M. E. Madisa, R. M. Mmolotsi, and M. Rampart. 2011. "Potential of Traditional Food Plants in Rural Household Food Security in Botswana." *Journal of Horticulture and Forestry* 3 (6): 171–177.
- Lericollais, André. 1990. "La Gestion Du Paysage, Sahélisation, Surexploitation et Délaissement Des Terroirs Sereer Au Sénégal." *La Dégradation Des Paysages En Afrique de l'Ouest*, 151–169.
- Lericollais, André, and Pierre Milleville. 1993. "La Jachère Dans Les Systèmes Agro-Pastoraux Sereer Au Sénégal." *La Jachère En Afrique de l'Ouest*, 133–145.
- Locatelli, Bruno, and Peter Cronkleton. 2008. *Facing an Uncertain Future: How Forests and People Can Adapt to Climate Change*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research.
- Lowore, Janet. 2006. *Miombo Woodlands and Rural Livelihoods in Malawi*. CIFOR. <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=bdQgqD7e3CEC&oi=fnd&pg=PR6&dq=%224.+The+way%22+%22an+asset+to+the+nation.+I+regarded+Mzoma+as+both+a+mentor+and+a+friend+and%22+%22does+the+problem%22+%22fate+of+the%22+&ots=FX1IWDiACW&sig=mSszap7TF8XfgqL02ZUWcFT9rVk>.

- MAAF. 2014. "Les Politiques Agricoles À Travers Le Monde: Quelques Exemples." *Ministère de L'agriculture, de L'agroalimentaire et de La Forêt, Burkina Faso*.
- Mahé, Gil, and Jean-Emmanuel Paturel. 2009. "1896–2006 Sahelian Annual Rainfall Variability and Runoff Increase of Sahelian Rivers." *Comptes Rendus Geoscience* 341 (7): 538–46. doi:10.1016/j.crte.2009.05.002.
- MAHRH. 2004. "Document de Stratégie de Développement Rural À L'horizon 2015." *Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et Des Ressources Halieutiques. Burkina Faso*, 99.
- Makki, S.S., L.G. Tweeten, and M.J. Miranda. 2001. "Storage-Trade Interactions under Uncertainty. Implications for Food Security." *Journal of Policy Modeling* 23: 127–40.
- Mamo, G.E, E. Sjaastad, and P Vedeld. 2007. "Economic Dependence on Forest Resources: A Case from Dendi District, Ethiopia." *Forest Pol. Econ* 9: 916–27.
- Mandondo, Alois. 2001. "Use of Woodland Resources within and across Villages in a Zimbabwean Communal Area." *Agriculture and Human Values* 18 (2): 177–194.
- Maranz, Steven. 2009. "Tree Mortality in the African Sahel Indicates an Anthropogenic Ecosystem Displaced by Climate Change." *Journal of Biogeography* 36 (6): 1181–1193.
- Maroyi, Alfred. 2011. "The Gathering and Consumption of Wild Edible Plants in Nhema Communal Area, Midlands Province, Zimbabwe." *Ecology of Food and Nutrition* 50 (6): 506–525.
- Maruod, Maruod E., Sitar M. Ibrahim<sup>2</sup> Tarig E. Mahmoud, and Ashraf AA Hassan. 2015. "Non-Timber Forest Products (NTFPs); A Pathway to Achieve Food Security and Livelihood in Elsalam Locality in Western Sector Localities of South Kordofan State, Sudan." <http://ijfas.com/wp-content/uploads/2015/02/19-25.pdf>.
- Maxwell, Daniel, Clement Ahiadeke, Carol Levin, Margaret Armar-Klemesu, Sawudatu Zakariah, and Grace Mary Lamptey. 1999. "Alternative Food-Security Indicators: Revisiting the Frequency and Severity of 'coping Strategies'." *Food Policy* 24 (4): 411–29. doi:10.1016/S0306-9192(99)00051-2.
- Maxwell, Daniel, Richard Caldwell, and Mark Langworthy. 2008. "Measuring Food Insecurity: Can an Indicator Based on Localized Coping Behaviors Be Used to Compare across Contexts?" *Food Policy* 33 (6): 533–40. doi:10.1016/j.foodpol.2008.02.004.
- Maxwell, Daniel G. 1996. "Measuring Food Insecurity: The Frequency and Severity of 'coping Strategies'." *Food Policy* 21 (3): 291–303.
- Maxwell, Simon. 1996. "Food Security: A Post-Modern Perspective." *Food Policy* 21 (2): 155–170.
- Mayaux, Philippe, Etienne Bartholomé, Steffen Fritz, and Alan Belward. 2004. "A New Land-Cover Map of Africa for the Year 2000." *Journal of Biogeography* 31 (6): 861–877.
- Mazoyer, Marcel. 1987. "Dynamique Des Systèmes Agraires." In *Rapport de Synthèse Provisoire Présenté Au Comité Par Son Président. Colloque «Dynamique Des Systèmes Agraires» Paris*, 16–18.
- McSweeney, Kendra. 2003. "Tropical Forests as Safety Nets? The Relative Importance of Forest Product Sale as Smallholder Insurance, Eastern Honduras." In *Forests as Safety Nets*. Bonn, Germany.

- MECV. 2007. “Programme D’action National D’adaptation À La Variabilité et Aux Changements Climatiques (PANA Du Burkina Faso).” *Ministère de L’environnement et Du Cadre de Vie, Burkina Faso, Rapport Final*.
- MECV-IPE. 2010. “Évaluation Economique de l’Environnement et Des Ressources Naturelles Au Burkina Faso: Analyse Économicoenvironnementale Au Niveau National (Phase 1).” *SBA, Ecosys Genève, CEDRES, PNUD, PNUE*, 109.
- MEF. 2009. “Etude Du Schéma National D’aménagement Du Territoire Du Burkina Faso: Synthèse Du Diagnostic.” *Ministère de L’économie et Des Finances, Burkina Faso.*, 442.
- MEM. 2005. “Stratégie Nationale de La Filière Bois-Energie, Programme D’actions 2005-2010. Version Provisoire.”
- MHU. 2008. “Stratégie Nationale de Lutte Contre La Pauvreté Urbaine.” *Ministère de l’Habitat et de l’Urbanisme, Burkina Faso, Rapport Final*, 99.
- Mithöfer, Dagmar, and Hermann Waibel. 2003. “Income and Labour Productivity of Collection and Use of Indigenous Fruit Tree Products in Zimbabwe.” *Agroforestry Systems* 59 (3): 295–305.
- Modi, Minse, Albert Modi, and Sheryl Hendriks. 2006. “Potential Role for Wild Vegetables in Household Food Security: A Preliminary Case Study in KwaZulu-Natal, South Africa.” *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development* 6 (1): 1–13.
- Moindrot, CL. 1995. “« Les Systèmes Agraires ».” In *Encyclopédie de Géographie (Sous La Dir. d’A. Bailly, R. Ferras et D. Pumain)*, Economica, 445–70.
- Mojeremane, W., and S. O. Tshwenyane. 2004. “Azanza Garckeana: A Valuable Edible Indigenous Fruit Tree of Botswana.” *Pakistan Journal of Nutrition* 3 (5): 264–267.
- Moombe, Kaala B., Cori Ham, Jeanette Clarke, Steven Franzel, and Pierre Ackerman. 2014. “Consumer Preferences for Uapaca Kirkiana Fruits in Zambia.” *Forests, Trees and Livelihoods* 23 (4): 248–60. doi:10.1080/14728028.2014.929981.
- Mulenga, Brian P., Robert B. Richardson, and Gelson Tembo. 2012. “Non-Timber Forest Products and Rural Poverty Alleviation in Zambia.” Working paper 62. Michigan State University, Department of Agricultural, Food, and Resource Economics. <http://www.fsg.afre.msu.edu/zambia/wp62.pdf>.
- Musaba, Emmanuel C., and Erikka Sheehama. 2009. “The Socio-Economic Factors Influencing Harvesting of Eembe (*Berchemia Discolor*) Wild Fruits by Communal Households in the Ohangwena Region, Namibia.” *Namibia Dev J* 1: 1–12.
- Mwema, C.M., B.K. Mutai, J.K. Lagat, L.K. Kibet, and M.C. Maina. 2012. “Contribution of Selected Indigenous Fruits on Household Income and Food Security in Mwingi, Kenya.” *Current Research Journal of Social Sciences* 4 (6): 425–30.
- Nasi, R., and M Sabatier. 1998. “Projet Inventaire Des Ressources Ligneuses Au Mali.” Rapport de synthèse, première phase. Les formations végétales. Direction Nationale des Eaux et Forêts. BDPA/SCET-AGRI, CTFT (Département CIRAD). Bamako: Ministère chargé des Ressources Naturelles et de l’Elevage.
- Naveh, Zev, and Arthur S. Lieberman. 1994. “The Evolution of Landscape Ecology.” In *Landscape Ecology*, 3–25. Springer. [http://link.springer.com/10.1007/978-1-4757-2331-1\\_1](http://link.springer.com/10.1007/978-1-4757-2331-1_1).



- Ndoye, Ousseynou, and Julius Chupezi Tieguhong. 2004. "Forest Resources and Rural Livelihoods: The Conflict Between Timber and Non-Timber Forest Products in the Congo Basin." *Scandinavian Journal of Forest Research* 19 (sup004): 36–44. doi:10.1080/14004080410034047.
- Neudeck, Lukas, Lebogang Avelino, Phetso Bareetseng, Barbara Ntombi Ngwenya, Demel Teketay, and Moseki Motsholapheko. 2012. "The Contribution of Edible Wild Plants to Food Security, Dietary Diversity and Income of Households in Shorobe Village, Northern Botswana." *Ethnobotany Research & Applications* 10: 449–462.
- OCDE. 2008. "Perspectives Économiques En Afrique 2007/2008." *Burkina Faso*.
- OMS. 1986. "Besoins Énergétiques et Besoins En Protéines." *Série de Rapports Techniques*, no. 724: 123.
- Paré, Lacinan, and Bernard Tallet. 1999. "D'un Espace Ouvert À Un Espace Saturé. Dynamique Foncière et Démographique Dans Le Département de Kouka (Burkina Faso)." *Espace, Populations, Sociétés* 17 (1): 83–92. doi:10.3406/espos.1999.1871.
- Paré, Souleymane, Patrice Savadogo, Mulualet Tigabu, Jean Marie Ouadba, and Per Christer Odén. 2010. "Consumptive Values and Local Perception of Dry Forest Decline in Burkina Faso, West Africa." *Environment Development and Sustainability* 12 (Issue 2): 277–95.
- Parkan, J. 1986. "Bilan et Évolution Des Disponibilités de Bois, Alternatives de Productions Forestières et Actions Sur La Consommation." *Rapport de Synthèse FAO, Rome*.
- Patel, Raj. 2009. "Food Sovereignty." <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03066150903143079>.
- Paumgarten, Fiona. 2007. "The Significance of the Safety-Net Role of NTFPs in Rural Livelihoods, South Africa." Rhodes University. <http://eprints.ru.ac.za/871/>.
- Payne, P, and M Lipton. 1994. "How Third World Rural Households Adapt to Dietary Energy Stress: The Evidence and the Issues." *IFPRI Food Policy review. Washington, DC*.
- Pélissier, P. 1966. "Les Paysans Du Sénégal. Les Civilisations Agraires Du Cayor À La Casamance." *Paris, Fabrogne*.
- Pélissier, Paul. 1979. "Le Paysan et Le Technicien: Quelques Aspects D'un Difficile Face À Face." *Maîtrise de L'espace Agraire et Développement En Afrique Tropicale*, 1–8.
- . 1980. "L'arbre Dans Les Paysages Agraires de l'Afrique Noire." *Cahiers ORSTOM: Sciences Humaines* 17 (3–4): 131–136.
- . 1995. "Transition Foncière En Afrique Noire." *Terre, Terroir et Territoire, Les Tensions Foncières, Colloques et Séminaires, ORSTOM, Paris*, 19–34.
- Pélissier, Paul, and Gilles Sautter. 1970. "Bilan et Perspectives D'une Recherche Sur Les Terroirs Africains et Malgaches (1962-1969)." *Études Rurales*, 7–45.
- Piland, R.A. 1991. "Traditional Chimane Agriculture and Its Relation to Soils of the Beni Biosphere Reserve, Bolivia." University of Florida, Gainesville.
- Place, P, and K Otsuka. 2001. "Population, Tenure, and Natural Resource Management: The Case of Customary Land in Malawi." *Journal of Environmental Economics and Management* 41: 13–32.

- PNSR. 2012. "Programme National Du Secteur Rural Du Burkina Faso (2011-2015)." *Republique Du Burkina Faso. Document de Programme*, 97.
- PNUD, Programme des Nations Unies pour le Développement. 2010. "Rapport National Sur Le Développement Humain 2010: L'environnement et Le Développement Humain Au Burkina Faso." *Ouagadougou, PNUD*, 177.
- Poudyal, Mahesh. 2009. "Tree Tenure in Agroforestry Parklands: Implications for the Management, Utilisation and Ecology of Shea and Locust Bean Trees in Northern Ghana." <http://etheses.whiterose.ac.uk/861/>.
- Pouliot, Mariève. 2012. "Contribution of 'Women's Gold' to West African Livelihoods: The Case of Shea (*Vitellaria Paradoxa*) in Burkina Faso." *Economic Botany* 66 (3): 237–48. doi:10.1007/s12231-012-9203-6.
- Pouliot, Marieve, Thorsten Treue, Beatrice Darko Obiri, and Boureima Ouedraogo. 2012. "Deforestation and the Limited Contribution of Forests to Rural Livelihoods in West Africa: Evidence from Burkina Faso and Ghana." *Ambio* 41 (7): 738–50. doi:10.1007/s13280-012-0292-3.
- Powell, B. 2012. "Biodiversity and Human Nutrition in a Landscape Mosaic of Farms and Forests in the East Usambara Mountains, Tanzania." *School of Dietetics and Human Nutrition. McGill University: Montreal, Canada*.
- Powell, B., J. Hall, and T. Johns. 2011. "Forest Cover, Use and Dietary Intake in the East Usambara Mountains, Tanzania." *International Forestry Review* 13 (3): 305–317.
- Quisumbing, Ma. Agnes R. 2001. *Land, Trees, and Women: Evolution of Land Tenure Institutions in Western Ghana and Sumatra*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.
- Raison, Jean-Pierre, and Christian Seignobos. 1988. *Les "parcs" en Afrique: État Des Connaissances et Perspectives de Recherches: Document de Travail*. EHESS.
- Reardon, T., and A.S. Vosti. 1995. "Links between Poverty and the Environment in Developing Countries: Asset Categories and Investment Poverty." *World Development* 23 (9): 1495–1506.
- Reardon, Thomas, Christopher Delgado, and Peter Matlon. 1992. "Determinants and Effects of Income Diversification amongst Farm Households in Burkina Faso." *The Journal of Development Studies* 28 (2): 264–296.
- Reardon, Thomas, and Peter Matlon. 1989. "Seasonal Food Insecurity and Vulnerability in Drought-Affected Regions of Burkina Faso." *Seasonal Variability in Third World Agriculture: The Consequences for Food Security*, 118–136.
- Reddy, S.R., and S.P. Chakravarty. 1999. "Forest Dependence and Income Distribution in Subsistence Economy: Evidence from India." *World Development* 27 (7): 1141–1149.
- RGPH. 2006. "Recensement Général de La Population et de L'habitation de 2006. Burkina Faso." [http://www.insd.bf/documents/publications/insd/publications/resultats\\_enquetes/autres%20enq/Resultats\\_definitifs\\_RGPH\\_2006.pdf](http://www.insd.bf/documents/publications/insd/publications/resultats_enquetes/autres%20enq/Resultats_definitifs_RGPH_2006.pdf).
- Ribot, J.C. 2003. "Democratic Decentralization of Natural Resources: Institutional Choice and Discretionary Power Transfers in Sub-Saharan Africa." *Public Administration and Development* 23 (1): 53–65.

- Ribot, Jesse C. 1995. "From Exclusion to Participation: Turning Senegal's Forestry Policy Around?" *World Development* 23 (9): 1587–1599.
- Ribot, Jesse C., Adil Najam, and Gabrielle Watson. 1996. *Climate Variation, Vulnerability and Sustainable Development in the Semi-Arid Tropics*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. <https://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=Oe2YIC9-skAC&oi=fnd&pg=PA13&dq=authornbsp:J+authornbsp:Ribot&ots=x3LjCd7rM2&sig=p0Xji0y42Kr24ZqeQg-cHNWov4A>.
- Rieutort, L. 2014. "Système Agraire." *Hypergeo*. <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article518>.
- Ros-tonen, Mirjam A.F., and K. Freerk Wiersum. 2003. "The Importance of Non-Timber Forest Products for Forest-Based Rural Livelihoods: An Evolving Research Agenda." In *Non-Timber Forest Product (NTFPs), Small-Scale Logging and Rural Livelihoods*. Bonn, Germany.
- Rousseau, Karen, Denis Gautier, and D. Andrew Wardell. 2015. "Coping with the Upheavals of Globalization in the Shea Value Chain: The Maintenance and Relevance of Upstream Shea Nut Supply Chain Organization in Western Burkina Faso." *World Development* 66: 413–427.
- Rudel, Thomas K. 2013. "The National Determinants of Deforestation in Sub-Saharan Africa." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 368 (1625): 20120405.
- Sautter, Gilles. 1962. *Etudes Rurales*, no. 4: 24–86.
- Savy, Mathilde, Yves Martin-Prével, Pierre Traissac, Sabrina Eymard-Duvernay, and Francis Delpéuch. 2006. "Dietary Diversity Scores and Nutritional Status of Women Change during the Seasonal Food Shortage in Rural Burkina Faso." *The Journal of Nutrition* 136 (10): 2625–2632.
- Sawadogo, L. 2006. "Adapter Les Approches de L'ame'nagement Durable Des Forêts Se'ches Aux Aptitudes Sociales, Économiques et Technologiques En Afrique: Le Cas Du Burkina Faso." [http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf\\_files/Books/BSawadogo0601.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/Books/BSawadogo0601.pdf).
- Schreckenberg, K. 1996. "Forests, Fields and Markets: A Study of Indigenous Tree Products in Woody Savannas of the Bassila Region, Benin." *Univ. London, Thesis, UK*, 326.
- . 1999. "Products of a Managed Landscape: Non-Timber Forest Products in the Parklands of the Bassila Region, Benin." *Global Ecology & Biogeography* 8: 279–289.
- Schreckenberg, Kathrin. 2004. "The Contribution of Shea Butter (*Vitellaria Paradoxa* CF Gaertner) to Local Livelihoods in Benin." *Forest Products, Livelihoods and Conservation-Case Studies of Non-Timber Forest Product Systems*. Jakarta, Indonesia. Center for International Forestry Research, 91–114.
- Scoones, Ian. 1998. "Sustainable Rural Livelihoods: A Framework for Analysis." <http://mobile.opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/123456789/3390>.
- Sebillotte, M. 1988. "Les Systèmes de Culture." In *Encyclopedia Universalis*, no. 5: 884–87.
- Seignobos, C. 1978. "Paysage de Parcs et Civilisations Agraires (Tchad et Nord-Cameroun)." *Annales de L'université Du Tchad*, 60–93.



- Seignobos, Christian. 1982. "Matières Grasses, Parcs et Civilisations Agraires (Tchad et Nord-Cameroun)." *Cahiers d'Outre-Mer Talence* 35 (139): 228–269.
- Seignobos, Christian, and Olivier Iyébi-Mandjek. 2000. *Atlas de La Province Extrême-Nord Cameroun*. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010021986>.
- Sen. 1981. "Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation." *Clarendon Press: Oxford*.
- Sène, A. 2004. "Dynamique et Gestion Paysanne Des Parcs Agroforestiers Dans Le Bassin Arachidier (Sénégal)." *Picouet Michel (Ed.), Sghaier M. (Ed.), Genin Didier (Ed.), Abaab A. (Ed.), Guillaume Henri (Ed.), Elloumi M. (Ed.) Environnement et Sociétés Rurales En Mutation : Approches Alternatives Paris : IRD*, 185–99.
- Seppala, R., A. Buck, and P. Katila. 2009. "Adapatation of Forests and People to Climate Change. A Global Assessment Report." *International Union of Forest Research Organizations* 22: 224.
- Serpantié, G. 1993. *La Jachere En Afrique de l'Ouest*. <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=FR19960026848>.
- . 2003. "Persistance de La Culture Temporaire Dans Les Savanes Cotonnières d'Afrique de l'Ouest." *Etude de Cas Au Burkina Faso. Doctorat de l'INA-PG, Paris-Grignon, Paris, Département AGER (France)*.
- Serpantié, Georges, Badiori Ouattara, D. Louppe, B. Sougafara, G. M. Gnahoua, N. Ouattara, O. Kolou, H. Yossi, and B. Mallet. 2001. "Fertilité et Jachères En Afrique de l'Ouest." *Floret C. et Pontanier R., La Jachère En Afrique Tropicale* 2: 21–84.
- Shackleton, C., and S. Shackleton. 2004. "The Importance of Non-Timber Forest Products in Rural Livelihood Security and as Safety Nets: A Review of Evidence from South Africa." *South African Journal of Science* 100 (11–12): 658–64.
- Shackleton, Charlie M., Sheona E. Shackleton, Erik Buiten, and Neil Bird. 2007. "The Importance of Dry Woodlands and Forests in Rural Livelihoods and Poverty Alleviation in South Africa." *Forest Policy and Economics* 9 (5): 558–77. doi:10.1016/j.forpol.2006.03.004.
- Shackleton, S.E., C.M. Shackleton, T.R. Netshulvhi, B.S Geach, A. Ballance, and D.H Fairbanks. 2002. "Use Patterns and Value of Savanna Resources in Three Rural Villages in South Africa." *Economic Botany* 56: 130–146.
- Shackleton, Sheona, Bruce Campbell, Heila Lotz-Sisitka, and Charlie Shackleton. 2008. "Links between the Local Trade in Natural Products, Livelihoods and Poverty Alleviation in a Semi-Arid Region of South Africa." *World Development* 36 (3): 505–526.
- Shackleton, Sheona, and Charlie Shackleton. 2005. "The Contribution of Marula *Sclerocarya Birrea* Fruit and Fruit Products to Rural Livelihoods in the Bushbuckridge District, South Africa: Balancing Domestic Needs and Commercialization." *Forests, Trees and Livelihoods* 15 (1): 3–24. doi:10.1080/14728028.2005.9752504.
- Somorin, Olufunso A. 2010. "Climate Impacts, Forest-Dependent Rural Livelihoods and Adaptation Strategies in Africa: A Review." *African Journal of Environmental Science and Technology* 4 (13): 903–12.
- Soulé, Bio G. 2003. "L'impact de La Crise Ivoirienne Sur Le Commerce Régional." *Politique Africaine*, no. 1: 102–111.

- Staatz, John M., Victoire C. D'Agostino, and Shelly Sundberg. 1990. "Measuring Food Security in Africa: Conceptual, Empirical, and Policy Issues." *American Journal of Agricultural Economics* 72 (5): 1311–1317.
- Stringer, Randy. 2000. "Food Security in Developing Countries." *CIES Policy Discussion Paper*, no. 11. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=231211](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=231211).
- Takasaki, Yoshito, Bradford L. Barham, and Oliver T. Coomes. 2004. "Risk Coping Strategies in Tropical Forests: Floods, Illnesses, and Resource Extraction." *Environment and Development Economics* 9 (2): 203–24. doi:10.1017/S1355770X03001232.
- Tallet, B. 1989. "Connaître Les Exploitations Agricoles: Un Outil Pour Les Politiques de Développement Rural Au Burkina Faso." *Florilège Offert À P Pelissier et G Sautier. Collection «Didactique»*. Paris: Orstom Éditions. [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/doc34-08/30681.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/doc34-08/30681.pdf).
- Tallet, Bernard. 1997. "La Brousse Est Finie." *Développement Durable Au Sahel*, no. 3: 167.
- Tibuhwa, Donatha D. 2013. "Wild Mushroom-an Underutilized Healthy Food Resource and Income Generator: Experience from Tanzania Rural Areas." *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9 (1): 49.
- Toledo, Álvaro, and Barbara Burlingame. 2006. "Biodiversity and Nutrition: A Common Path toward Global Food Security and Sustainable Development." *Journal of Food Composition and Analysis* 19 (6–7): 477–83. doi:10.1016/j.jfca.2006.05.001.
- Trochain, J.-L. 1957. "Accord Interafricain Sur La Définition Des Types de Végétation de l'Afrique Tropicale." *Bulletin de l'Institut d'Etudes Centrafricaines - Brazzaville*, 13–14, 55–93.
- Turner, M.D. 2000. "Drought, Domestic Budgeting and Wealth Distribution in Sahelian Households." *Development and Change* 31: 1009–35.
- Twine, Wayne, D. Moshe, T. Netshiluvhi, and V. Siphugu. 2003. "Consumption and Direct-Use Values of Savanna Bio-Resources Used by Rural Households in Mametja, a Semi-Arid Area of Limpopo Province, South Africa." <http://researchspace.csir.co.za/dspace/handle/10204/1903>.
- UICN-Burkina Faso. 2011. "Gestion Décentralisée Des Ressources Forestières Par Les Communes Au Burkina Faso." *Guide Juridique, Ouagadougou, Burkina Faso*.
- UNICEF. 2014. "Afrique: Génération 2030." *Division Des Données, de La Recherche et Des Politiques*.
- Vainio-Mattila, Katariina. 2000. "Wild Vegetables Used by the Sambia in the Usambara Mountains, NE Tanzania." *Ann.Bot.Fennici*, no. 37: 57–67.
- Varela, Francisco J., Evan Thompson, Eleanor Rosch, and Véronique Havelange. 1993. *L'inscription Corporelle de L'esprit: Sciences Cognitives et Expérience Humaine*. Editions du Seuil.
- Vedeld, Paul, Arild Angelsen, Jan Bojö, Espen Sjaastad, and Gertrude Kobugabe Berg. 2007. "Forest Environmental Incomes and the Rural Poor." *Forest Policy and Economics* 9 (7): 869–79. doi:10.1016/j.forpol.2006.05.008.
- Vinceti, B., P. Eyzaguirre, and T. Johns. 2008. "The Nutritional Role of Forest Plant Foods for Rural Communities." In *Human Health and Forests: A Global Overview of Issues, Practice and Policy*. Vol. (Chapter 4). London, UK.: Earthscan.: Colfer C.J.P.

- Windfuhr, Michael, and Jennie Jonsén. 2005. "Food Sovereignty." *Towards Democracy in Localized Food Systems. ITDG Edition, Rugby.*  
[http://www.nyeleni.org/IMG/pdf/foodsovereignty\\_itdg\\_fian\\_print.pdf](http://www.nyeleni.org/IMG/pdf/foodsovereignty_itdg_fian_print.pdf).
- Worku, Adefires, Mulugeta Lemenih, Masresha Fetene, and Demel Teketay. 2011. "Socio-Economic Importance of Gum and Resin Resources in the Dry Woodlands of Borana, Southern Ethiopia." *Forests, Trees and Livelihoods* 20 (2–3): 137–55. doi:10.1080/14728028.2011.9756703.
- Wunder, Sven. 2001. "Poverty Alleviation and Tropical forests—What Scope for Synergies?" *World Development* 29 (11): 1817–1833.
- Yemiru, T., Anders Roos, B. M Campbell, and Folke Bohlin. 2010. "Forest Incomes and Poverty Alleviation under Participatory forestmanagementintheBaleHighlands, Southern Ethiopia." *InternationalForestryReview* 12 (1): 66–77.
- Zomer, Robert J., A. Trabucco, R. Coe, F. Place, and others. 2009. "Trees on Farm: Analysis of Global Extent and Geographical Patterns of Agroforestry." *ICRAF Working Paper-World Agroforestry Centre*, no. 89. <http://www.cabdirect.org/abstracts/20093258088.html>.

# ANNEXES

## I. IDENTIFICATION DES INDIVIDUS

Fiche d'identification des individus	
Nom du village	
N° de la concession	
N° du ménage	
Nom du Chef de Concession	
Nom du chef de ménage	
Nom de la femme tirée au sort	

## II. COMPOSITION DES MENAGES

Nom des membres du ménage	Tranche d'âge*	Sexe	Niveau d'éducation	Activité principale**	Nombre de Greniers
<p>* ]- 1[ ; [1 à 3] ; [4 à 6] ; [7 à 9] ; [10 à 12] ; [13 à 15] ; [16 à 19] ; [ 20 à 39] ; [40 à 49] ; [50 à 69] ; [70 + [</p>					
<p>** Il s'agit des activités du chef de famille et de sa famille</p>					

### III. ANIMAUX ET EQUIPEMENTS AGRICOLES DETENU PAR LE CHEF DE CONCESSIONS

Numéro du ménage	Bœufs de trait	Bovins	Ovins	Caprins	Anes	Porcins	Volailles	Charette	Butteur	Houe-manga	Qui utilisent ?*
* Concession ; Ménage ; individu											

#### IV. ANIMAUX ET EQUIPEMENTS AGRICOLES DETENU PAR LES CHEFS DE MENAGES

Numéro du ménage	Bœufs de trait	Bovins	Ovins	Caprins	Anes	Porcins	Volailles	Charette	Butteur	Houe-manga	Qui utilisent ?*

\* Concession ; Ménage ; individu

## V. ANIMAUX ET EQUIPEMENTS AGRICOLES DETENU PAR LES FEMMES

Numéro du ménage	Bœufs de trait	Bovins	Ovins	Caprins	Anes	Porcins	Volailles	Charette	Butteur	Houe-manga	Qui utilisent ?*
* Concession ; Ménage ; individu											



## VI. SUPERFICIE MISE EN CULTURE PAR LA CONCESSION

	Coton	Sorgho	Mil	Maïs	Haricot	Riz	Autre	Autre	Qui utilisent ?*
* Concession ; Ménage ; individu									

## VII. SUPERFICIE MISE EN CULTURE PAR LE MENAGE

[illegible]

## VIII. SUPERFICIE MISE EN CULTURE PAR LA FEMME

	Coton	Sorgho	Mil	Maïs	Haricot	Riz	Autre	Autre	Qui utilisent ?*
* Concession ; Ménage ; individu									

## IX. DROITS D'ACCES AUX PRODUITS FORESTIERS

[illegible]

## X. CALENDRIER AGRICOLE ET DE COLLECTE DES PRODUITS FORESTIERS

	Mois de l'année											
Tâches effectuées pour la production agricole	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12

# **XI. FICHE DE SUIVI DE LA CONSOMMATION DE CEREALES ET DE L'UTILISATION DES RESSOURCES AU NIVEAU DES FEMMES TOUS LES 5 JOURS**

Village :	Produits ou ressources*	Source d'acquisition**	Quantité	Quantité autoconsommée	Quantité vendue	Quantité donnée	Quantité pour les évènements***	Usages des ventes enregistrées
N° Concession :								
N° Ménage :								
Nom de la Femme :								
Date :								
Nombre de bouches à nourrir :								
* Bois, Karité, Néré, Sorgho, Mil, Maïs, Riz, Haricot, Mouton, Chèvres, Poulets, Pintades, Porcs, Argent perçu....								
** Grenier, Achat, Collecte...								
*** Fêtes, Funérailles, Mariages, Dolo...								

## XII. FICHE DE SUIVI QUANTITATIF DE LA CONSOMMATION DE CEREALES ET DE L'UTILISATION DES RESSOURCES AU NIVEAU DES HOMMES UNE FOIS PAR MOIS

Village :	Produits ou ressources*	Source d'acquisition**	Quantité	Quantité autoconsommée	Quantité vendue	Quantité donnée	Quantité pour les évènements***	Usages des ventes enregistrées
N° Concession :								
N° Ménage :								
Nom de l'homme :								
Date :								
Nombre de bouches à nourrir :								
* Bois, Karité, Néré, Sorgho, Mil, Maïs, Riz, Haricot, Bœufs, Mouton, Chèvres, Poulets, Pintades, Porcs, Argent perçu...								
** Grenier, Achat, Collecte...								
*** Fêtes, Funérailles, Mariages, Dolo...								

### XIII. FICHE DE RELEVÉ DE DONNÉE AU COURS DES TRANSECTS

[illegible]



## XIV. FICHES D'INVENTAIRES DES RESSOURCES ARBOREES

Caractéristiques situationnelles et relevé de végétation																																												
Fiche 1																																												
Date :				/				/																																				
	X	[utm]																																										
	Y	[utm]																																										
Heure début:				:					Heure fin				:																															
N° de la placette :																																												
<div style="margin-bottom: 10px;"> <b>Caractéristiques situationnelles</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Altitude [m] sur le GPS</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Unité géomorphologique</td> <td style="text-align: center;">code</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Type d'occupation des terres</td> <td style="text-align: center;">code</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Village</td> <td style="text-align: center;">code</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Type de sol</td> <td style="text-align: center;">code</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Erosion</td> <td style="text-align: center;">code</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Prise de vue : [nom du fichier]</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <b>Relevé de végétation</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Strate</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Couvert %</td> <td style="text-align: center;">code</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><b>Protection :</b></td> <td style="text-align: center;">code</td> <td></td> </tr> </table> </div> <div> <b>Anthropisme :</b> <div style="border: 1px solid black; height: 300px; margin-top: 5px;"></div> </div>															Altitude [m] sur le GPS			Unité géomorphologique	code		Type d'occupation des terres	code		Village	code		Type de sol	code		Erosion	code		Prise de vue : [nom du fichier]			Strate			Couvert %	code		<b>Protection :</b>	code	
Altitude [m] sur le GPS																																												
Unité géomorphologique	code																																											
Type d'occupation des terres	code																																											
Village	code																																											
Type de sol	code																																											
Erosion	code																																											
Prise de vue : [nom du fichier]																																												
Strate																																												
Couvert %	code																																											
<b>Protection :</b>	code																																											
page													/																															

## INVENTAIRE FORESTIER LOCALE BURKINA FASO :

## Fiche 2

N° de placette :				
------------------	--	--	--	--

X	[utm]						
Y	[utm]						

Date :			/			/	
--------	--	--	---	--	--	---	--

[illegible]

Ligneux vivant à circonférence  $\geq 5$  cm

Date : 

		/			/		
--	--	---	--	--	---	--	--

N° de la placette : 

--	--	--	--	--	--

X [utm]						
Y [utm]						

Page :		/
--------	--	---

## XV. DISTRIBUTION DES ESPECES AUX DIFFERENTES FAMILLES

Espèces	Village	Familles	Genres
<i>Acacia albida</i>	K-	<i>mimosacées</i>	<i>Acacia</i>
<i>Acacia dudgeoni</i>	S+,K-	<i>mimosacées</i>	<i>Acacia</i>
<i>Acacia macrostachya</i>	S+,K-	<i>mimosacées</i>	<i>Acacia</i>
<i>Acacia pennata</i>	S+,K-	<i>mimosacées</i>	<i>Acacia</i>
<i>Acacia raddiana</i>	S+	<i>mimosacées</i>	<i>Acacia</i>
<i>Acacia seyal</i>	S+,K-	<i>mimosacées</i>	<i>Acacia</i>
<i>Acacia singueana</i>	S+	<i>mimosacées</i>	<i>Acacia</i>
<i>Adansonia digitata</i>	S+,K-	<i>bombacacées</i>	<i>Adansonia</i>
<i>Afrormosia laxiflora</i>	S+,K-	<i>fabacées</i>	<i>Afrormosia</i>
<i>Afzelia africana</i>	S+,K-	<i>césalpiniacées</i>	<i>Afzelia</i>
<i>Albizia chevalieri</i>	S+,K-	<i>mimosacées</i>	<i>Albizia</i>
<i>Albizia malacophylla</i>	K-	<i>mimosacées</i>	<i>Albizia</i>
<i>Annona senegalensis</i>	S+,K-	<i>annonacées</i>	<i>Annona</i>
<i>Anogeisus leiocarpus</i>	S+,K-	<i>combrétacées</i>	<i>Anogeisus</i>
<i>Azadirachta indica</i>	S+,K-	<i>méliacées</i>	<i>Azadirachta</i>
<i>Baissea multiflora</i>	K-	<i>apocynacées</i>	<i>Baissea</i>
<i>Balanites aegyptiaca</i>	S+,K-	<i>balanitacées</i>	<i>Balanites</i>
<i>Berlinia grandiflora</i>	S+	<i>césalpiniacées</i>	<i>Berlinia</i>
<i>Bombax costatum</i>	S+,K-	<i>bombacacées</i>	<i>Bombax</i>
<i>Bridelia ferruginea</i>	S+,K-	<i>euphorbiacées</i>	<i>Bridelia</i>
<i>Bridelia scleronera</i>	S+	<i>euphorbiacées</i>	<i>Bridelia</i>
<i>Calotropis procera</i>	K-	<i>asclépiadacées</i>	<i>Calotropis</i>
<i>Burkea africana</i>	S+	<i>césalpiniacées</i>	<i>Burkea</i>
<i>Capparis corymbosa</i>	S+,K-	<i>capparacées</i>	<i>Capparis</i>
<i>Cassia sieberiana</i>	S+,K-	<i>césalpiniacées</i>	<i>Cassia</i>
<i>Cassia singueana</i>	S+,K-	<i>césalpiniacées</i>	<i>Cassia</i>
<i>Cissus populnea</i>	S+	<i>vitacées</i>	<i>Cissus</i>
<i>Combretum fragrans</i>	S+,K-	<i>combrétacées</i>	<i>Combretum</i>
<i>Combretum glutinosum</i>	S+,K-	<i>combrétacées</i>	<i>Combretum</i>
<i>Combretum micranthum</i>	S+	<i>combrétacées</i>	<i>Combretum</i>
<i>Combretum molle</i>	S+,K-	<i>combrétacées</i>	<i>Combretum</i>
<i>Combretum nigricans</i>	S+,K-	<i>combrétacées</i>	<i>Combretum</i>
<i>Cordia myxa</i>	K-	<i>boraginacées</i>	<i>Cordia</i>
<i>Crataeva religeosa</i>	K-	<i>capparacées</i>	<i>Crataeva</i>
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	S+,K-	<i>rubiacées</i>	<i>Crossopteryx</i>
<i>Daniellia oliveri</i>	S+,K-	<i>césalpiniacées</i>	<i>Daniellia</i>
<i>Detarium microcarpum</i>	S+,K-	<i>césalpiniacées</i>	<i>Detarium</i>
<i>Dichrostachys cinerea</i>	S+,K-	<i>mimosacées</i>	<i>Dichrostachys</i>
<i>Diospyros mespiliformis</i>	S+,K-	<i>ebénacées</i>	<i>Diospyros</i>
<i>Entada africana</i>	S+,K-	<i>mimosacées</i>	<i>Entada</i>
<i>Erythrina senegalensis</i>	S+	<i>fabacées</i>	<i>Erythrina</i>
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	S+,K-	<i>myrtacées</i>	<i>Eucalyptus</i>
<i>Feretia apodanthera</i>	S+,K-	<i>rubiacées</i>	<i>Feretia</i>

<i>Ficus ingens</i>	S+	<i>moracées</i>	<i>Ficus</i>
<i>Ficus platyphylla</i>	S+	<i>moracées</i>	<i>Ficus</i>
<i>Ficus ingentoides</i>	K-	<i>moracées</i>	<i>Ficus</i>
<i>Ficus Iteophylla</i>	K-	<i>moracées</i>	<i>Ficus</i>
<i>Ficus sur</i>	K-	<i>moracées</i>	<i>Ficus</i>
<i>flacourtia flavescens</i>	S+	<i>flacourtiacées</i>	<i>flacourtia</i>
<i>Gardenia aquala</i>	S+	<i>rubiacées</i>	<i>Gardenia</i>
<i>Gardenia erubescens</i>	S+,K-	<i>rubiacées</i>	<i>Gardenia</i>
<i>Gardenia ternifolia</i>	S+,K-	<i>rubiacées</i>	<i>Gardenia</i>
<i>Grewia bicolor</i>	S+,K-	<i>tiliacées</i>	<i>Grewia</i>
<i>Grewia mollis</i>	S+,K-	<i>tiliacées</i>	<i>Grewia</i>
<i>Guiera senegalensis</i>	S+,K-	<i>combrétacées</i>	<i>Guiera</i>
<i>Holarrhena floribunda</i>	S+,K-	<i>apocynacées</i>	<i>Holarrhena</i>
<i>Hymenocardia acida</i>	S+,K-	<i>hyménocardiacées</i>	<i>Hymenocardia</i>
<i>Isoberlinia doka</i>	K-	<i>césalpiniacées</i>	<i>Isoberlinia</i>
<i>Isoberlinia tomentosa</i>	K-	<i>césalpiniacées</i>	<i>Isoberlinia</i>
<i>Khaya senegalensis</i>	S+,K-	<i>méliacées</i>	<i>Khaya</i>
<i>Lannea acida</i>	S+,K-	<i>anacardiacées</i>	<i>Lannea</i>
<i>Lannea microcarpa</i>	S+,K-	<i>anacardiacées</i>	<i>Lannea</i>
<i>Lannea velutina</i>	S+,K-	<i>anacardiacées</i>	<i>Lannea</i>
<i>Leptadenia hastata</i>	S+	<i>asclépiadacées</i>	<i>Leptadenia</i>
<i>Maerua angolensis</i>	S+	<i>capparacées</i>	<i>Maerua</i>
<i>Loeseneriella africana</i>	K-	<i>hippocratéacées</i>	<i>Loeseneriella</i>
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>	K-	<i>fabacées</i>	<i>Lonchocarpus</i>
<i>Mangifera indica</i>	S+,K-	<i>anacardiacées</i>	<i>Mangifera</i>
<i>Maranthes polyandra</i>	S+,K-	<i>chrysobalanacées</i>	<i>Maranthes</i>
<i>Maytenus senegalensis</i>	S+,K-	<i>célastracées</i>	<i>Maytenus</i>
<i>Mitragyna inermis</i>	S+,K-	<i>rubiacées</i>	<i>Mitragyna</i>
<i>Moringa oleifera</i>	S+,K-	<i>moringacées</i>	<i>Moringa</i>
<i>Nauclea latifolia</i>	S+,K-	<i>rubiacées</i>	<i>Nauclea</i>
<i>Opilia celtidifolia</i>	S+	<i>opiliacées</i>	<i>Opilia</i>
<i>Ozoroa insignis</i>	S+,K-	<i>anacardiacées</i>	<i>Ozoroa</i>
<i>Parinari curatelifolia</i>	S+	<i>chrysobalanacées</i>	<i>Parinari</i>
<i>Parkia biglobosa</i>	S+,K-	<i>mimosacées</i>	<i>Parkia</i>
<i>Pericopsis laxiflorus</i>	S+	<i>fabacées</i>	<i>Pericopsis</i>
<i>Piliostigma reticulatum</i>	S+	<i>césalpiniacées</i>	<i>Piliostigma</i>
<i>Piliostigma thonningii</i>	S+,K-	<i>césalpiniacées</i>	<i>Piliostigma</i>
<i>Prosopis africana</i>	S+	<i>mimosacées</i>	<i>Prosopis</i>
<i>Pseudocedrela kotschy</i>	S+	<i>méliacées</i>	<i>Pseudocedrela</i>
<i>Pteleopsis suberosa</i>	S+,K-	<i>combrétacées</i>	<i>Pteleopsis</i>
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	S+,K-	<i>fabacées</i>	<i>Pterocarpus</i>
<i>Pterocarpus lucens</i>	S+	<i>fabacées</i>	<i>Pterocarpus</i>
<i>Saba senegalensis</i>	S+,K-	<i>apocynacées</i>	<i>Saba</i>
<i>Sarcocephalus latifolius</i>	S+,K-	<i>rubiacées</i>	<i>Sarcocephalus</i>
<i>Sclerocaria birrea</i>	S+,K-	<i>anacardiacées</i>	<i>Sclerocaria</i>
<i>Securidata longepedunculata</i>	S+,K-	<i>plygalacées</i>	<i>Securidata</i>
<i>Securinea virosa</i>	S+,K-	<i>plygalacées</i>	<i>Securinea</i>
<i>Sterculia setigera</i>	S+,K-	<i>sterculiacées</i>	<i>Sterculia</i>
<i>Stereospermum kunthianum</i>	S+,K-	<i>bignoniacées</i>	<i>Stereospermum</i>
<i>Strychnos innocua</i>	S+,K-	<i>loganiacées</i>	<i>Strychnos</i>

<i>Strychnos spinosa</i>	S+,K-	<i>loganiacées</i>	<i>Strychnos</i>
<i>Tamarindus indica</i>	S+,K-	<i>césalpiniacées</i>	<i>Tamarindus</i>
<i>Terminalia avicennioides</i>	S+,K-	<i>combrétacées</i>	<i>Terminalia</i>
<i>Terminalia glaucescens</i>	S+	<i>combrétacées</i>	<i>Terminalia</i>
<i>Terminalia laxiflora</i>	S+,K-	<i>combrétacées</i>	<i>Terminalia</i>
<i>Terminalia macroptera</i>	S+,K-	<i>combrétacées</i>	<i>Terminalia</i>
<i>Trichilia emetica</i>	S+	<i>méliacées</i>	<i>Trichilia</i>
<i>Vitellaria paradoxa</i>	S+,K-	<i>sapotacées</i>	<i>Vitellaria</i>
<i>Vitex doniana</i>	S+,K-	<i>verbénacées</i>	<i>Vitex</i>
<i>Vitex simplissifolia</i>	S+,K-	<i>verbénacées</i>	<i>Vitex</i>
<i>Xeroderris stuhlmannii</i>	S+	<i>fabacées</i>	<i>Xeroderris</i>
<i>Ximenia americana</i>	S+,K-	<i>olacacées</i>	<i>Ximenia</i>
<i>ziziphus mucronata</i>	S+,K-	<i>rhamnacées</i>	<i>ziziphus</i>

S+ : Observé à Sorobouly

K- : Observé à Kalembouly

# XVI. ABONDANCE ABSOLUE (N/HA) DES ESPECES DANS LES PARCS ARBORES DES DEUX TERRITOIRES VILLAGEOIS

Sorobouly	N	N/ha	Kalembouly	N	N/ha
<i>Vitellaria paradoxa</i>	1252	8,76	<i>Vitellaria paradoxa</i>	977	5,56
<i>Parkia biglobosa</i>	111	0,78	<i>Lannea microcarpa</i>	77	0,44
<i>Lannea microcarpa</i>	72	0,50	<i>Piliostigma thonningii</i>	66	0,38
<i>Terminalia avicennioides</i>	19	0,13	<i>Acacia seyal</i>	60	0,34
<i>Anogeisus leiocarpus</i>	16	0,11	<i>Parkia biglobosa</i>	54	0,31
<i>Balanites aegyptiaca</i>	16	0,11	<i>Anogeisus leiocarpus</i>	35	0,20
<i>Piliostigma thonningii</i>	16	0,11	<i>Terminalia avicennioides</i>	35	0,20
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	15	0,10	<i>Combretum glutinosum</i>	32	0,18
<i>Terminalia laxiflora</i>	15	0,10	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	30	0,17
<i>Tamarindus indica</i>	14	0,10	<i>Dichrostachys cinerea</i>	26	0,15
<i>Cassia sieberiana</i>	12	0,08	<i>Terminalia laxiflora</i>	25	0,14
<i>Diospyros mespiliformis</i>	11	0,08	<i>Tamarindus indica</i>	23	0,13
<i>Acacia macrostachya</i>	9	0,06	<i>Lannea acida</i>	18	0,10
<i>Azadirachta indica</i>	8	0,06	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	17	0,10
<i>Lannea acida</i>	8	0,06	<i>Acacia dudgeoni</i>	15	0,09
<i>Bombax costatum</i>	7	0,05	<i>Combretum nigricans</i>	15	0,09
<i>Daniellia oliveri</i>	7	0,05	<i>Acacia macrostachya</i>	12	0,07
<i>Saba senegalensis</i>	7	0,05	<i>Balanites aegyptiaca</i>	10	0,06
<i>Sclerocaria birrea</i>	7	0,05	<i>Diospyros mespiliformis</i>	10	0,06
<i>ziziphus micronata</i>	7	0,05	<i>Mangifera indica</i>	10	0,06
<i>Combretum glutinosum</i>	6	0,04	<i>Sclerocaria birrea</i>	10	0,06
<i>Dichrostachys cinerea</i>	5	0,03	<i>Sterculia setigera</i>	10	0,06
<i>Khaya senegalensis</i>	5	0,03	<i>Cassia sieberiana</i>	9	0,05
<i>Adansonia digitata</i>	4	0,03	<i>Detarium microcarpum</i>	9	0,05
<i>Maytenus senegalensis</i>	3	0,02	<i>Combretum molle</i>	8	0,05
<i>Moringa oleifera</i>	3	0,02	<i>Daniellia oliveri</i>	8	0,05
<i>Ozoroa insignis</i>	3	0,02	<i>Lannea velutina</i>	8	0,05
<i>Terminalia macroptera</i>	3	0,02	<i>Terminalia macroptera</i>	8	0,05
<i>Acacia dudgeoni</i>	2	0,01	<i>Entada africana</i>	7	0,04
<i>Albizia chevalieri</i>	2	0,01	<i>Ferretia apodanthera</i>	7	0,04
<i>Annona senegalensis</i>	2	0,01	<i>Azadirachta indica</i>	6	0,03
<i>Entada africana</i>	2	0,01	<i>Sarcocephalus latifolius</i>	6	0,03
<i>Ficus platyphylla</i>	2	0,01	<i>Bombax costatum</i>	5	0,03
<i>Piliostigma reticulatum</i>	2	0,01	<i>Saba senegalensis</i>	5	0,03
<i>Sterculia setigera</i>	2	0,01	<i>Acacia albida</i>	4	0,02
<i>Strychnos spinosa</i>	2	0,01	<i>Crossopteryx febrifuga</i>	4	0,02
<i>Acacia pennata</i>	1	0,01	<i>Afrormosia laxiflora</i>	3	0,02
<i>Acacia raddiana</i>	1	0,01	<i>Ficus sur</i>	3	0,02
<i>Acacia singueana</i>	1	0,01	<i>Khaya senegalensis</i>	3	0,02

<i>Afrormosia laxiflora</i>	1	0,01	<i>Maytenus senegalensis</i>	3	0,02
<i>Afzelia africana</i>	1	0,01	<i>Strychnos spinosa</i>	3	0,02
<i>Combretum molle</i>	1	0,01	<i>Adansonia digitata</i>	2	0,01
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	1	0,01	<i>Afzelia africana</i>	2	0,01
<i>Detarium microcarpum</i>	1	0,01	<i>Combretum fragrans</i>	2	0,01
<i>Erythrina senegalensis</i>	1	0,01	<i>Crateva religiosa</i>	2	0,01
<i>Mangifera indica</i>	1	0,01	<i>Gardenia erubescens</i>	2	0,01
<i>Nauclea latifolia</i>	1	0,01	<i>Grevia bicolor</i>	2	0,01
<i>Pteleopsis suberosa</i>	1	0,01	<i>Moringa oleifera</i>	2	0,01
<i>Pterocarpus lucens</i>	1	0,01	<i>Ziziphus mauritiana</i>	2	0,01
<i>Sarcocephalus latifolius</i>	1	0,01	<i>Ficus Iteophylla</i>	1	0,01
<i>Stereospermum kunthianum</i>	1	0,01	<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>	1	0,01
<i>Trichilia emetica</i>	1	0,01	<i>Ozoroa insignis</i>	1	0,01
			<i>Pteleopsis suberosa</i>	1	0,01
			<i>Vitex doniana</i>	1	0,01



XVII. ABONDANCE ABSOLUE (N/HA) DES ESPECES  
DANS LES SAVANES DES DEUX TERRITOIRES  
VILLAGEOIS

Sorobouly	N	N/ha	Kalembouly	N	N/ha
<i>Vitellaria paradoxa</i>	261	68,74	<i>Combretum glutinosum</i>	230	50,38
<i>Combretum nigricans</i>	232	61,10	<i>Vitellaria paradoxa</i>	149	32,64
<i>Detarium microcarpum</i>	194	51,10	<i>Piliostigma thonningii</i>	145	31,76
<i>Guiera senegalensis</i>	186	48,99	<i>Detarium microcarpum</i>	136	29,79
<i>Terminalia laxiflora</i>	186	48,99	<i>Terminalia laxiflora</i>	124	27,16
<i>Terminalia macroptera</i>	153	40,30	<i>Combretum nigricans</i>	103	22,56
<i>Combretum glutinosum</i>	137	36,08	<i>Acacia macrostachya</i>	70	15,33
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	128	33,71	<i>Terminalia avicennioides</i>	66	14,46
<i>Daniellia oliveri</i>	74	19,49	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	49	10,73
<i>Strychnos spinosa</i>	71	18,70	<i>Entada africana</i>	46	10,08
<i>Terminalia avicennioides</i>	71	18,70	<i>Lannea microcarpa</i>	40	8,76
<i>Piliostigma thonningii</i>	54	14,22	<i>Terminalia macroptera</i>	33	7,23
<i>Combretum micranthum</i>	49	12,91	<i>Cassia sieberiana</i>	32	7,01
<i>Combretum molle</i>	49	12,91	<i>Guiera senegalensis</i>	29	6,35
<i>Grevia mollis</i>	49	12,91	<i>Daniellia oliveri</i>	25	5,48
<i>Pteleopsis suberosa</i>	49	12,91	<i>Acacia dudgeoni</i>	24	5,26
<i>Bridelia ferruginea</i>	40	10,54	<i>Dichrostachys cinerea</i>	24	5,26
<i>Feretia apodanthera</i>	38	10,01	<i>Diospyros mespiliformis</i>	23	5,04
<i>Acacia macrostachya</i>	36	9,48	<i>Pteleopsis suberosa</i>	22	4,82
<i>Lannea microcarpa</i>	35	9,22	<i>Acacia seyal</i>	20	4,38
<i>Piliostigma reticulatum</i>	35	9,22	<i>Lannea acida</i>	18	3,94
<i>Maytenus senegalensis</i>	34	8,95	<i>Gardenia ternifolia</i>	16	3,50
<i>Sclerocaria birrea</i>	34	8,95	<i>Sclerocaria birrea</i>	16	3,50
<i>Lannea acida</i>	33	8,69	<i>Grevia mollis</i>	15	3,29
<i>Ximenia americana</i>	32	8,43	<i>Parkia biglobosa</i>	14	3,07
<i>Diospyros mespiliformis</i>	31	8,16	<i>Strychnos spinosa</i>	14	3,07
<i>Entada africana</i>	31	8,16	<i>Gardenia erubescens</i>	13	2,85
<i>Gardenia erubescens</i>	31	8,16	<i>Mitragyna inermis</i>	10	2,19
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	21	5,53	<i>Balanites aegyptiaca</i>	9	1,97
<i>Acacia dudgeoni</i>	20	5,27	<i>Feretia apodanthera</i>	8	1,75
<i>Lannea velutina</i>	13	3,42	<i>Grevia bicolor</i>	8	1,75
<i>Gardenia ternifolia</i>	12	3,16	<i>Lannea velutina</i>	8	1,75
<i>Grevia bicolor</i>	12	3,16	<i>Combretum molle</i>	7	1,53
<i>Cassia sieberiana</i>	11	2,90	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	6	1,31
<i>Parkia biglobosa</i>	11	2,90	<i>Acacia pennata</i>	5	1,10
<i>Pseudocedrela kotechyi</i>	10	2,63	<i>Isobertia doka</i>	5	1,10
<i>Annona senegalensis</i>	9	2,37	<i>Saba senegalensis</i>	5	1,10
<i>Parinari curatelifolia</i>	9	2,37	<i>Annona senegalensis</i>	4	0,88
<i>Balanites aegyptiaca</i>	8	2,11	<i>Maranthes polyandra</i>	4	0,88

<i>Afrormosia laxiflora</i>	7	1,84	<i>Nauclea latifolia</i>	4	0,88
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	7	1,84	<i>Sterculia setigera</i>	4	0,88
<i>Securidata longepedunculata</i>	7	1,84	<i>Afrormosia laxiflora</i>	3	0,66
<i>Dichrostachys cinerea</i>	6	1,58	<i>Azadirachta indica</i>	3	0,66
<i>Sterculia setigera</i>	5	1,32	<i>Baissea multiflora</i>	3	0,66
<i>Albizia chevalieri</i>	4	1,05	<i>Cassia singueana</i>	3	0,66
<i>Berlinia grandiflora</i>	4	1,05	<i>Combretum fragrans</i>	3	0,66
<i>Capparis corymbosa</i>	4	1,05	<i>Maytenus senegalensis</i>	3	0,66
<i>Mitragyna inermis</i>	4	1,05	<i>Ozoroa insignis</i>	3	0,66
<i>Ozoroa insignis</i>	4	1,05	<i>Stereospermum kunthianum</i>	3	0,66
<i>Stereospermum kunthianum</i>	4	1,05	<i>Ximenia americana</i>	3	0,66
<i>Bombax costatum</i>	3	0,79	<i>Albizia chevalieri</i>	2	0,44
<i>Bridelia scleroneura</i>	3	0,79	<i>Albizia malacophylla</i>	2	0,44
<i>Cissus populnea</i>	3	0,79	<i>Isobertia tomentosa</i>	2	0,44
<i>Vitex doniana</i>	3	0,79	<i>Vitex simplissifolia</i>	2	0,44
<i>Burkea africana</i>	2	0,53	<i>Calotropis procera</i>	1	0,22
<i>Hymenocardia acida</i>	2	0,53	<i>Cordia mixa</i>	1	0,22
<i>Pericopsis laxiflorus</i>	2	0,53	<i>Crossopteryx febrifuga</i>	1	0,22
<i>Prosopis africana</i>	2	0,53	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1	0,22
<i>Saba senegalensis</i>	2	0,53	<i>Ficus sur</i>	1	0,22
<i>Securinega virosa</i>	2	0,53	<i>Hymenocardia acida</i>	1	0,22
<i>Tamarindus indica</i>	2	0,53	<i>Loeseneriella africana</i>	1	0,22
<i>Vitex simplissifolia</i>	2	0,53	<i>Securinega virosa</i>	1	0,22
<i>Xeroderris stuhlmannii</i>	2	0,53	<i>Tamarindus indica</i>	1	0,22
<i>Acacia pennata</i>	1	0,26	<i>Vitex doniana</i>	1	0,22
<i>Azadirachta indica</i>	1	0,26			
<i>Cassia singueana</i>	1	0,26			
<i>Combretum fragrans</i>	1	0,26			
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1	0,26			
<i>Ficus ingens</i>	1	0,26			
<i>Flacourtia flavescens</i>	1	0,26			
<i>Gardenia acala</i>	1	0,26			
<i>Khaya senegalensis</i>	1	0,26			
<i>Opilia celtidifolia</i>	1	0,26			
<i>Strychnos inocua</i>	1	0,26			

XVIII. ABONDANCE ABSOLUE (N/HA) DES ESPECES  
DANS LES JACHERES DES DEUX TERRITOIRES  
VILLAGEOIS

Sorobouly	N	N/ha	Kalembouly	N	N/ha
<i>Terminalia laxiflora</i>	60	110,6	<i>Terminalia laxiflora</i>	40	80,45
<i>Vitellaria paradoxa</i>	26	47,9	<i>Vitellaria paradoxa</i>	18	36,20
<i>Combretum glutinosum</i>	23	42,4	<i>Guiera senegalensis</i>	11	22,12
<i>Detarium microcarpum</i>	21	38,7	<i>Piliostigma thonningii</i>	7	14,08
<i>Guiera senegalensis</i>	20	36,9	<i>Detarium microcarpum</i>	6	12,07
<i>Daniellia oliveri</i>	16	29,5	<i>Combretum glutinosum</i>	4	8,05
<i>Pteleopsis suberosa</i>	14	25,8	<i>Acacia dudgeoni</i>	3	6,03
<i>Combretum nigricans</i>	11	20,3	<i>Cassia sieberiana</i>	3	6,03
<i>Diospyros mespiliformis</i>	10	18,4	<i>Diospyros mespiliformis</i>	3	6,03
<i>Grevia mollis</i>	7	12,9	<i>Annona senegalensis</i>	2	4,02
<i>Piliostigma thonningii</i>	6	11,1	<i>Balanites aegyptiaca</i>	2	4,02
<i>Terminalia avicennioides</i>	6	11,1	<i>Lannea microcarpa</i>	2	4,02
<i>Maytenus senegalensis</i>	5	9,2	<i>Ozoroa insignis</i>	2	4,02
<i>Ximenia americana</i>	5	9,2	<i>Acacia macrostachya</i>	1	2,01
<i>Acacia dudgeoni</i>	4	7,4	<i>Entada africana</i>	1	2,01
<i>Acacia macrostachya</i>	4	7,4	<i>Gardenia erubescens</i>	1	2,01
<i>Entada africana</i>	4	7,4	<i>Lannea acida</i>	1	2,01
<i>Gardenia erubescens</i>	4	7,4	<i>Parkia biglobosa</i>	1	2,01
<i>Terminalia macroptera</i>	4	7,4	<i>Sterculia setigera</i>	1	2,01
<i>Bridelia ferruginea</i>	3	5,5			
<i>Gardenia ternifolia</i>	3	5,5			
<i>Strychnos spinosa</i>	3	5,5			
<i>Lannea microcarpa</i>	2	3,7			
<i>Ozoroa insignis</i>	2	3,7			
<i>Sclerocaria birrea</i>	2	3,7			
<i>Annona senegalensis</i>	1	1,8			
<i>Anogeisus leiocarpus</i>	1	1,8			
<i>Cassia sieberiana</i>	1	1,8			
<i>Crossopteryx febrifuga</i>	1	1,8			
<i>Feretia apodanthera</i>	1	1,8			
<i>Lannea acida</i>	1	1,8			
<i>Parkia biglobosa</i>	1	1,8			
<i>Saba senegalensis</i>	1	1,8			
<i>Terminalia glaucescens</i>	1	1,8			
<i>Vitex doniana</i>	1	1,8			

## XIX. ARTICLE ACCEPTE

KOFFI (C. K.), DJOUDI (H.), GAUTIER (D.), 2016. Landscape diversity and associated coping strategies during food shortage periods: evidence from the Sudano-Sahelian region of Burkina Faso. In *Regional Environmental Change*, doi: 10.1007/s10113-016-0945-z.

# Landscape diversity and associated coping strategies during food shortage periods: evidence from the Sudano-Sahelian region of Burkina Faso

Christophe K. Koffi<sup>1,2</sup> · Houria Djoudi<sup>3</sup> · Denis Gautier<sup>4</sup>

Received: 1 June 2015 / Accepted: 5 March 2016

© The Author(s) 2016. This article is published with open access at Springerlink.com

**Abstract** The importance of forest resources for rural communities' livelihoods has increasingly been recognized over the last three decades. Forests provide food, generate incomes, provide supporting (nutrient cycling, pollination), and regulating (climate, diseases, water regulation and purification) services for agriculture, in addition to their aesthetic, cultural and spiritual role. However, most of the studies on forest resource use do not focus on the role of landscape organization in addressing the impact of climate variability and the risk of food insecurity. This study aims to examine the contribution of woodlands and trees towards decreasing the risk of food insecurity and the importance of landscape structure and composition in coping with food shortages. It took place in two villages in Burkina Faso, on both ends of the woodlands and tree-cover spectrum. We demonstrate that in both landscapes, ecosystem goods, such as shea nuts and fuelwood, represent a safety net for

households during food shortage periods. We demonstrate that households shape their adaptive strategies differently depending on the resources available and the structure of the landscape. People living in a landscape with a savannah matrix (Sorobouly) rely on fuelwood trade to purchase cereals, while those living in a landscape with a parkland matrix (Kalembouly) rely on shea nuts. Agricultural, environmental and climate change policies that reinforce the rights of the most vulnerable to access key resources provided by these landscapes and development programs which assure their sustainable use will simultaneously enhance food security and increase their adaptive capacity in the face of climate change and variability.

**Keywords** Adaptive strategies · Climate variability · Landscape diversity · Forest resource · Food shortage

## Introduction

The importance of forest resources for rural livelihoods has increasingly been recognized during the last three decades (Djoudi et al. 2015; Ndoye and Tieguhong 2004; Shackleton and Shackleton 2004; Shackleton et al. 2007; Vedeld et al. 2007; Wunder 2001). Forests are important for crops (Verchot et al. 2007; Garrity et al. 2010); they provide food, fuel, fodder and facilitate income generation. In poor, rural communities with less income opportunities, people often use forest resources in times of crisis (Fisher and Shively 2005). In Africa, rural people, particularly the most vulnerable, rely on forests for their livelihoods (Colfer et al. 2006; Harris and Mohammed 2003; Hautdidier and Gautier 2005; Ros-Tonen and Wiersum 2003). In the context of low employment opportunities and difficulties in accessing land, many of the rural poor collect forest products for their own

✉ Denis Gautier  
denis.gautier@cirad.fr

Christophe K. Koffi  
christophe.koffi@cirad.fr

Houria Djoudi  
H.Djoudi@cgiar.org

<sup>1</sup> Center for International Forestry Research CIFOR,  
06 BP 9478, Ouagadougou 06, Burkina Faso

<sup>2</sup> AgroParisTech - Ecole doctorale ABIES, 16 rue Claude  
Bernard, 75231 Paris cedex 05, France

<sup>3</sup> Center for International Forestry Research, Jalan CIFOR,  
Situ Gede, Bogor Barat 16115, Indonesia

<sup>4</sup> Centre de coopération Internationale en Recherche  
Agronomique pour le Développement, CIRAD, 688 avenue  
du Professeur Ki-Zerbo, Campus Cirad-Ird,  
01 BP 596, Ouagadougou 01, Burkina Faso

use (Powell et al. 2011; Ros-Tonen and Wiersum 2003; Somorin 2010), or for additional income generation (Angelsen and Wunder 2003; Arnold et al. 2011; Egoh et al. 2012; Fisher et al. 2010; Warner 2000; Yemiru et al. 2010). The importance of forest resources in rural communities is particularly significant during food shortage periods (Fisher et al. 2010; Pramova et al. 2012b; Vinceti et al. 2008). Despite this evidence, forest resources are not adequately considered in the poverty alleviation policies of most developing countries (Oksanen and Mersmann 2003), including those in sub-Saharan Africa (McConnell 2008) and are rarely included in adaptation plans and projects (Pramova et al. 2012a). The poor are the most affected by food insecurity due to climate variability, particularly in the Sudano-Sahelian area. In this drought-prone area, food availability is influenced by temperature and rainfall variations that create crop failures. With the predicted future impacts of climate change, populations are likely to face such events with increased severity and frequency, with the consequent impacts on their food security (GIEC 2007). There is some evidence on the role of forest resources in buffering food shortage effects, but it is important to link this safety net to the landscape structure and available resources. Landscapes in the Sahelian region are increasingly changing due to agricultural practices that remain mainly extensive and where cotton is cultivated as a cash crop in rotation with maize, sorghum or millet. These practices result in the conversion of more areas of savannah into parkland, with a tree density that is partly determined by the farmers' level of mechanization (Traoré et al. 2007), essentially based on draft power. On the other side, studies in the Sahel (Gautier et al. 2006) show that when savannas are shrinking, farmers who rely on tree products attempt to compensate the important loss in trees ecosystem services by increasing tree density in the parklands.

This paper first aims to confirm that tree resources from woodlands, fallows and parklands are a safety net for vulnerable households in periods of food shortage in the Sudano-Sahelian area in all landscape structures. Second, it aims to demonstrate the link between the landscape and available tree resources. It shows how the adaptive strategies to cope with food shortage linked to climate variability are constrained and shaped by the structure and composition of the landscape, particularly for those poorer households at high risk of food insecurity.

## Study areas

This study was conducted in southwest Burkina Faso, in the Balé province (Fig. 1) between 2012 and 2014.

The two villages selected are located about 12 km apart; both have a common social history and similar

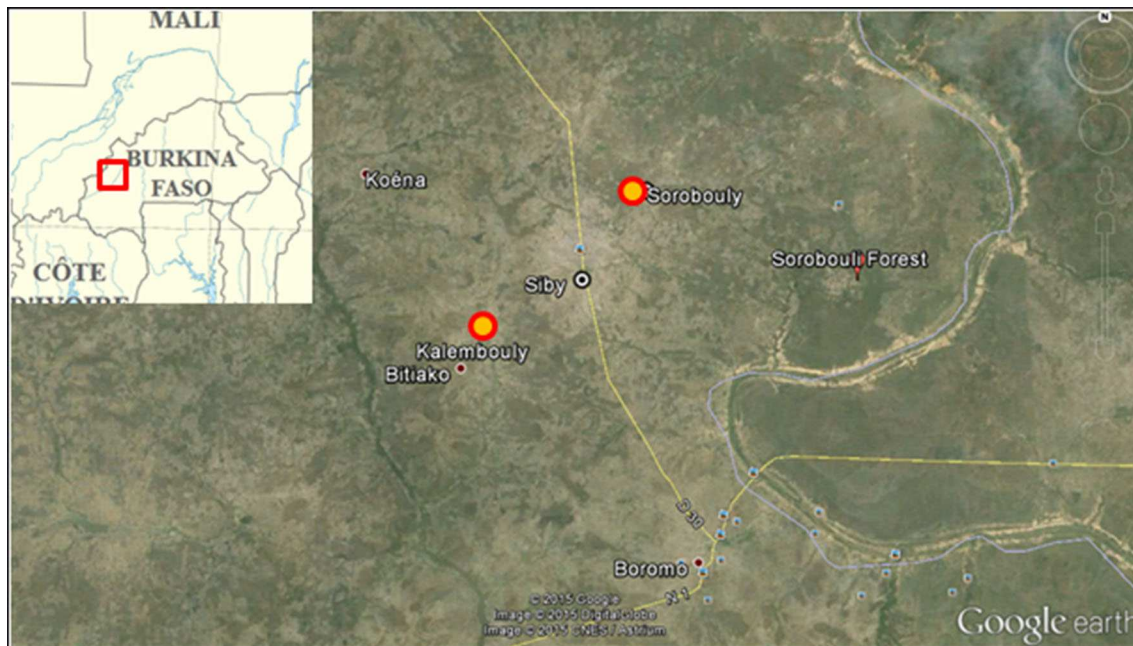
agroclimatic conditions, with a mean annual rainfall of  $925 \pm 157$  mm in the period 1990–2011, but they are different in terms of landscape composition and structure. Sorobouly's landscape is composed of a savannah matrix with a population of 609 in 2006 (24 inhabitants per km<sup>2</sup>); Kalembouly's landscape has an agricultural matrix with trees scattered in the fields. This type of land cover is referred to as parkland. Kalembouly's population was 1471 in 2006 (69 inhabitants per km<sup>2</sup>) (RGPH 2006). Both villages belong to the Winnien ethnical group and originate from the same mother village. They are both in the rural municipality of Siby, close to Boromo city.

A preliminary workshop allowed us to characterize the main features of these villages' agrarian systems and livelihoods. Agriculture is the main livelihood activity in both villages. Sorghum, maize and millet are the main food crops, while cotton and sesame are the main cash crops. These rain-fed crops (cotton, maize, millet) are cultivated during the rainy season, generally from May to October usually in rotation and in fields scattered with mature trees that we will term "parkland" in the rest of this paper. Livestock (oxen, sheep, goats and increasingly, cattle) occupy the second rank among Winniens' livelihood activities. The Winniens usually breed their animals (e.g., cattle, small ruminants, pigs and poultry) at home, but some households invest in livestock (mostly cattle) that they entrust to the Fulani people to look after; the Fulani live at the edge of the villages and herding is their main activity. In addition to cultivation and husbandry, local people gather, use and sell forest and tree products such as fuelwood, shea nuts and butter, *nééré* (*Parkia biglobosa*) fruit, as well as other forest fruits, leaves and roots from Savannah woodlands and from parklands. Generally, forest and tree product-related activities are the responsibility of women and children, except for tree cutting and fodder gathering, which are carried out by men. The rights of access to and use of tree products are linked to an individual's social position and social capital as well as to the tenure status of the landscape element where the products are gathered from. More restrictions of access exist when land has been allocated by founding lineage and has already been cultivated (including fallows). The rights of access to and use of products from savannahs are more flexible but become more restricted for the non-founding lineages with growing human pressures. In addition, state ownership of land overlaps with customary rights and this increases pressure on the poorest to use forest and tree products.

## Methods

Two methods were used to study the relationship between landscape diversity and adaptive strategies used by vulnerable households in food shortage periods. The first





**Fig. 1** Study area (©2015Google; Image©2015 DigitalGlobe; Image©2015 CNES/Astrium)

method is a characterization of the landscape at the village territory scale and the forest resources it contains. The second method is a household survey during a food shortage period including an assessment of the adaptive strategies households used to cope with the food shortages.

To assess landscape and forest resources, we delineated the two villages' territories with village representatives in May 2012. We then used a grid of 100 m in the delineated territories. Following parallel transects with a GPS, we identified the limits between the different components of landscape. We then combined this information with remote sensing data and field observations to finalize the land-cover and land-use maps of the two villages (Fig. 2), followed by an inventory of forest resources using a systematic sampling plan (Gautier and Karr 2000) with plots of 0.5 ha in the parkland area (50 m radius) and plots of 0.1 ha in the savannah and fallow areas (12 m radius).

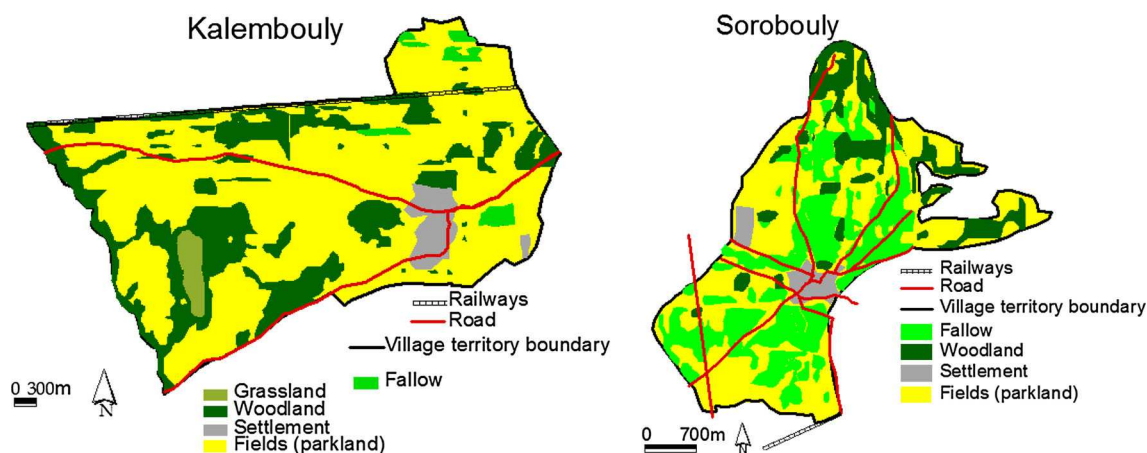
The area of the villages' territories and those of the different ecosystems were calculated using the extension compiled theme tools of ArcView software. The species richness is the number of tree species found in each village territory. Mean trees densities per hectare were calculated for each ecosystem type. We calculated also the standard deviation in order to highlight the variation of tree densities around the mean.

A total of 60 households were randomly selected from each village on the basis of focus group workshops for the survey and the assessment of adaptive strategies. The household head and one of his wives were interviewed,

yielding a total sample of 120 surveys (60 with men and 60 with women) per village.

The most common food security valuation approach is based on anthropometrics measures developed by FAO and WHO. This approach has been criticized by some authors because of its difficulty in implementing it in the field (Maxwell 1996; Payne and Lipton 1994). Our approach in this study is based on the approaches of Janin and Martin-Prevel (2006) in Burkina Faso, which highlight households' capacity to manage the risk of food insecurity. In the Sudano-Sahelian area, food insecurity usually occurs during food shortage periods, a period in the cropping season when cereal granaries become empty until the next harvest. Based on preliminary participatory observations, we identified the time when the food reserves from the last agricultural year were completely consumed (empty granaries) as the first indicator of risk of food insecurity. In response to the risk of food insecurity, several strategies were implemented at household level, among which food purchases and income diversification (Janin 2008) were the most common. We collected the information related to those strategies during the household surveys.

Household surveys were carried out in order to take into account both the temporality and seasonality effects (Janin 2003). We carried out the surveys during two successive crop-growing periods (from July 2012 to October 2012 [FSP2012] and from July 2013 to October 2013 [FSP2013]). The risk of food shortage was higher at the end of these periods. In order to compare the results, we also conducted surveys just after the harvest periods



**Fig. 2** Land-cover and land-use maps of the two villages

(January 2013 and January 2014) and during the dry season (April 2013 and May 2014). January 2013 and April 2013 were known as NFSP2013, and January 2014 and May 2014 were known as NFSP2014. During these periods, we interviewed the head of households once each month and 1 wife of each head of household every 5 days. The rural market cycle, when most people sold and bought their products, operated on a 5-day cycle. The surveys were focused on the source of cereals consumed in the household (i.e., produced, purchased and received as gifts) and the income sources that the household used in case of purchase (agricultural resources, tree resources, savannah resources, nonfarm and off-farm resources). Household cash incomes for each product corresponded to the value in West African CFA francs (EUR 1 = XOF 655.77) obtained by selling the product. We used local market prices to calculate incomes.

- Agricultural incomes came from the sale of cereals and animals during the surveys.
- Tree incomes derived from NTFP harvesting came mainly from parkland and homestead areas during the surveys.
- Savannah incomes came from wood cutting, processing and selling. They included the gross value of charcoal and sorghum beer prepared with fuelwood sold during this period.
- Nonfarm incomes came from permanent employment and through self-generated income activities.
- Off-farm income was the value of earnings through hiring out of labor and remittances (i.e., all income transfers in cash).

The main statistical analyses used were the descriptive statistics (mean and standard deviation), student testing, Chi-square testing and a generalized linear model (GLM). Student testing was used to highlight the difference

between means in the villages according to the households' characteristics (animals owned, cropland size, permanent residents, household size, formal job per household, old age pensions per household). Chi-square tests were used to compare the difference between the villages according to the percentage of the head of households and their wives who were involved in the trade of a given resource. The regression analysis was used to analyze the relationships between cereals purchased and household adaptive strategies used. The dependent variable was cereal purchase and the independent variables were the sales of different products. The odds ratios were used to link household adaptive strategies to cereals purchasing.

## Results

Landscape description of the two village territories in Sorobouly and Kalembouly.

Sorobouly covers an area of 2533 ha and Kalembouly covers an area of 2128 ha. Both have a landscape consisting of a mosaic of fields, fallows (more or less wooded according to their age) and woodlands.

In Kalembouly, 70.5 % of the village territory had already been converted into parklands. Arable non-cultivated land, corresponding to the remaining fallows, represented only 2 % of the village territory. The non-arable land covered by woodlands and grasslands still available in the village territory represented 27.5 % of the territory (1.7 % for grasslands and 25.8 % for woodlands). This territory can then be considered as saturated. In Sorobouly, non-cultivated, arable land represented 50.8 % of the territory: 35.1 % of fallows and 15.7 % of woodlands. The fields cover almost the half of the village territory (49.2 %). In contrast with Kalembouly, most of the woodland area of Sorobouly village territory was still



suitable for crop production. In summary, field area covered 70.5 % of the Kalembouly territory while fallow and woodland covered 50.8 % of the Sorobouly territory.

According to the forest inventories, species diversity in Sorobouly was slightly higher than in Kalembouly (95 versus 85 tree species). Important differences in density were observed between the two landscapes. In the fields, the average number of stems per hectare was almost the same ( $22 \pm 14$  stems/ha in Kalembouly and  $19 \pm 22$  stems/ha in Sorobouly). But in the woodlands areas, the tree density was much higher in Sorobouly ( $770 \pm 549$  stems/ha) than in Kalembouly ( $414 \pm 381$  stems/ha). The fallows show the same trend:  $600 \pm 395$  stems/ha in Sorobouly and  $247 \pm 257$  stems/ha in Kalembouly. Each standard deviation is above half of each mean; this shows that there is a strong variation of tree densities inside each landscape's elements of the villages' territories. Two species were identified as being particularly important for food security during the participatory workshops in this region: the shea tree (*Vitellaria paradoxa*) and the *nééré* (*Parkia biglobosa*). In Sorobouly, the shea tree density was  $78 \pm 139$  trees/ha in the woodlands,  $84 \pm 111$  stems/ha in the fallows and  $16 \pm 12$  trees/ha in the fields. In Kalembouly, we counted  $57 \pm 60$  shea trees/ha in the woodlands,  $41 \pm 28$  trees/ha in the fallows, and  $10 \pm 9$  trees/ha in the fields. The density of *Parkia biglobosa* in Sorobouly was  $4 \pm 10$  trees/ha in the woodlands areas,  $4 \pm 10$  trees/ha in the fallows and  $1.3 \pm 3$  trees/ha in the fields. In Kalembouly, the density of *Parkia biglobosa* was  $4 \pm 9$  stems/ha in the woodlands,  $3 \pm 7$  stems/ha in the fallows and  $0.6 \pm 1.4$  trees/ha in the fields. According to the standard deviation, we noted that the densities of shea trees and *nééré* trees also varied strongly in both village territories.

### Villages profiles based on households characteristics

The differences in assets between the two villages were significant in terms of ownership of oxen, pigs, poultry and the size of land for cash cropping (Table 1). Those two factors are particularly suitable for comparing the agrarian systems of the two villages as they are often linked to the change from food-producing agriculture to commercial farming. The average cash cropland size per capita is significantly higher in Kalembouly than in Sorobouly, while the average food cropland size per capita in Kalembouly was higher but not statistically different to that of Sorobouly. The average number of oxen per household was significantly higher in Kalembouly than in Sorobouly—70.9 % of households in Kalembouly owned oxen while 50 % owned oxen in Sorobouly. Those two factors demonstrate a more cotton-orientated and mechanized agrarian system in Kalembouly. In Sorobouly, 43.1 % of households owned pigs while in Kalembouly the

**Table 1** Households characteristics in Kalembouly and Sorobouly

Household variable	Villages	
	Kalembouly	Sorobouly
% of households owning oxen	70.9	50.0
Oxen per household (all)	$3.2 \pm 4.3^a$	$1.9 \pm 3.0^b$
Cash cropland size per capita (all)	$0.5 \pm 0.4^a$	$0.2 \pm 0.1^b$
% of household owning pigs	14.5	43.1
Pigs per household (all)	$0.2 \pm 0.7^a$	$2.3 \pm 3.1^b$
% of households owning poultry	89.0	87.9
Poultry per household (all)	$9.7 \pm 6.8^a$	$13.6 \pm 8.6^b$
% of household owning goats	78.1	60.3
Goats per household (all)	$3.5 \pm 4.1^a$	$3.7 \pm 5.6^a$
% of households owning sheep	40.0	41.3
Sheep per household (all)	$2.5 \pm 4.9^a$	$2.3 \pm 4.0^a$
Food cropland size per capita (all)	$0.7 \pm 0.6^a$	$0.5 \pm 0.4^a$
Formal jobs per household	$0.0 \pm 0.0^a$	$0.0 \pm 0.0^a$
Pensions per household	$0.0 \pm 0.0^a$	$0.1 \pm 0.0^a$
Permanent residents per household	$6.2 \pm 2.2^a$	$6.8 \pm 2.5^a$

Values in the same line, with different superscript letters are statistically significantly different (*student-test*)

percentage of household-owning pigs was just 14.5 %. In Sorobouly, the average number of pigs per household was significantly higher than in Kalembouly as there are more practicing Muslims in Kalembouly than in Sorobouly.

Our results show significant differences with regard to the time of full consumption of the food reserve (i.e., empty granaries). The proportions of households with empty granaries were higher in both villages for the period July–October 2012. This period was the most difficult for both villages, with 17 % of the sampled households reporting completely empty granaries in Sorobouly (10 households) and 18 % reporting empty granaries in Kalembouly (11 households). During the food shortage period from July–October 2013, only one of those households in Kalembouly and three households in Sorobouly purchased cereals.

### Households' livelihoods activities and the risk of food insecurity

The gender segregated analysis of households activities show differentiated responsibilities for food security. The first difference was in terms of agricultural production. During the rainy season, male and female household members generally work together in the household fields to produce cereals. A limited number of women have their own plot in the fields where they generally grow cereals and/or groundnuts. However, in time of scarcity and when the harvested grain is completely consumed, women were responsible for providing cereals for daily meals. Male

**Table 2** Percentage of male heads of households in sales of forest and agricultural products and other income-generating activities in Kalembouly (K–) and Sorobouly (S+)

Resource	FSP2012		FSP2013		NFSP2013		NFSP2014	
	K–	S+	K–	S+	K–	S+	K–	S+
Cereal	0.0 <sup>a</sup>	0.0 <sup>a</sup>	67.2 <sup>a</sup>	43.1 <sup>b</sup>	67.2 <sup>a</sup>	31.0 <sup>b</sup>	83.6 <sup>a</sup>	56.9 <sup>b</sup>
Oxen	1.7 <sup>a</sup>	0.0 <sup>a</sup>	21.8 <sup>a</sup>	15.5 <sup>b</sup>	10.9 <sup>a</sup>	0.0 <sup>b</sup>	3.6 <sup>a</sup>	1.7 <sup>b</sup>
Small livestock	25.4 <sup>a</sup>	8.6 <sup>b</sup>	47.3 <sup>a</sup>	29.3 <sup>b</sup>	49.1 <sup>a</sup>	25.8 <sup>b</sup>	32.7 <sup>a</sup>	31.0 <sup>a</sup>
Poultry	36.4 <sup>a</sup>	34.5 <sup>a</sup>	61.8 <sup>a</sup>	55.2 <sup>a</sup>	54.5 <sup>a</sup>	37.9 <sup>a</sup>	43.6 <sup>a</sup>	44.8 <sup>a</sup>
Off-farm activities	18.2 <sup>a</sup>	8.6 <sup>a</sup>	23.6 <sup>a</sup>	10.3 <sup>b</sup>	40.0 <sup>a</sup>	70.0 <sup>b</sup>	30.9 <sup>a</sup>	36.2 <sup>a</sup>
Nonfarm activities	12.7 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	25.5 <sup>a</sup>	34.5 <sup>b</sup>	43.6 <sup>a</sup>	50.0 <sup>b</sup>	5.5 <sup>a</sup>	32.7 <sup>b</sup>
Shea nuts	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Parkia seeds	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fuelwood	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Charcoal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Sorghum beer	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Values in the same line, within each period, with different superscript letters are statistically significantly different (Chi-square test; K– Kalembouly; S+ Sorobouly)

FSP food shortage period, NFSP non-food shortage period

heads of households were not responsible for providing cereals for the family in case of shortages. Our results show that men rarely bought cereals, even during food shortage periods. When granaries became empty during food shortage periods, it was the women's responsibility to buy cereals with the incomes they had generated from their own activities. The second difference was related to collection and selling of tree and savannah resources, which were shown to be exclusively women's activities in our results (Table 2).

Between July and October (FSP2012 and FSP2013), at least 10 % of the surveyed women sold a commodity (e.g., shea nuts or butter, fuelwood, charcoal, sorghum beer, small livestock) they had grown or produced and performed nonfarm activities (Table 3).

The most important tree resource from parklands sold by women was shea nuts. Women sold rarely shea butter and *soumbala* a Parkia seed-based condiment. These products are often prepared and consumed or shared as gifts during festive moment, after giving birth and during funerals. More women sold shea nuts in food shortage periods but this period is also the period for gathering fruit. The percentage of women selling shea nuts was higher in Kalembouly but the difference was only statistically significant in the 2012 food shortage period where more households were at risk of food insecurity. A total of 82 and 50 %, respectively, of women living in households at high risk of food insecurity in Kalembouly and in Sorobouly sold shea nuts during the 2012 food shortage period. This represents, respectively, 15 % (nine households) and 8 % (five households) that must sell shea nuts to buy cereals in both villages. In 2013, a better climatic year, the high proportion of women selling shea nuts in both villages was due to higher production of *Vitellaria paradoxa* than in

2012 and the offer of a local company to buy the nuts from the women.

The most important woodlands products sold by women were fuelwood and charcoal. Even if the trees in parklands provided some fuelwood, the fuelwood and charcoal sold by women came from woodlands and fallows in both villages. We observed a seasonal effect on fuelwood sale in both villages. The differences between the percentages of women selling fuelwood were significantly higher in Sorobouly in all seasons. Just over half (52 %) of women in Sorobouly sold fuelwood in the 2012 food shortage period. Our results show that 80 and 10 %, respectively, of women living in households at high risk of food insecurity in Sorobouly sold fuelwood and charcoal during the 2012 food shortage period. This represents, respectively, 13 % (8 households) that must sell fuelwood to buy cereals and 6 % (1 household) that must sell charcoal to buy cereals. Women in Kalembouly did not sell any fuelwood because of the decline in the area of savannah woodlands in Kalembouly and the scarcity of fuelwood.

Conversely, no significant seasonal effects were observed in the sale of cereals in both villages and across all seasons of the year. However, in Kalembouly, the number of women involved in cereals sales was significantly higher than in Sorobouly. Women living in households at high risk of food insecurity did not sell cereals during the food shortage periods in both villages. Many women who had their own cereal fields could have sold their cereals when they judged that the cereal supply in their household granaries was sufficient to feed their family. In Kalembouly, more women owned their own fields than in Sorobouly. Less than 10 % of women in the two villages sold groundnuts and small livestock (sheep, goats and pigs) during food shortage periods. But the sale of

**Table 3** Percentage of women involved in sales of forest and agricultural products and other income-generating activities in Kalembouly (K−) and Sorobouly (S+)

Resource	FSP2012		FSP2013		NFSP2013		NFSP2014	
	K−	S+	K−	S+	K−	S+	K−	S+
Cereal	82.0 <sup>a</sup>	17.2 <sup>b</sup>	100 <sup>a</sup>	24.1 <sup>b</sup>	89.1 <sup>a</sup>	24.1 <sup>b</sup>	98.2 <sup>a</sup>	81.0 <sup>b</sup>
Ground nut	7.3 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	9.1 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	18.9 <sup>b</sup>	10.9 <sup>a</sup>	55.2 <sup>b</sup>
Shea nut	70.9 <sup>a</sup>	31.0 <sup>b</sup>	85.5 <sup>a</sup>	89.6 <sup>a</sup>	12.7 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>	1.8 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>
Fuelwood	3.6 <sup>a</sup>	51.7 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	36.2 <sup>b</sup>	3.6 <sup>a</sup>	36.2 <sup>b</sup>	0.0 <sup>a</sup>	27.6 <sup>b</sup>
Charcoal	5.4 <sup>a</sup>	27.6 <sup>b</sup>	1.8 <sup>a</sup>	39.6 <sup>b</sup>	1.8 <sup>a</sup>	32.7 <sup>b</sup>	3.6 <sup>a</sup>	13.2 <sup>b</sup>
Sorghum beer	7.2 <sup>a</sup>	50.0 <sup>b</sup>	9.1 <sup>a</sup>	37.9 <sup>b</sup>	10.9 <sup>a</sup>	41.3 <sup>b</sup>	5.4 <sup>a</sup>	46.5 <sup>b</sup>
Nonfarm activities	14.5 <sup>a</sup>	15.5 <sup>a</sup>	0.0 <sup>a</sup>	12.1 <sup>b</sup>	21.8 <sup>a</sup>	24.1 <sup>a</sup>	5.4 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>
Small livestock	16.4 <sup>a</sup>	1.7 <sup>b</sup>	16.4 <sup>a</sup>	6.9 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>	7.2 <sup>a</sup>	8.6 <sup>a</sup>
Poultry	3.6 <sup>a</sup>	5.1 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>	7.3 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>	5.4 <sup>a</sup>	1.7 <sup>a</sup>
Parkia seeds	3.6 <sup>a</sup>	5.1 <sup>a</sup>	0.0 <sup>a</sup>	1.7 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>	0.0 <sup>a</sup>	0.0 <sup>a</sup>	0.0 <sup>a</sup>
Off-farm activities	1.8 <sup>a</sup>	3.4 <sup>a</sup>	7.2 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>	5.4 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>	09.9 <sup>a</sup>	1.7 <sup>b</sup>

Values in the same line, within each period, with different superscript letters are statistically significantly different (Chi-square test; K− Kalembouly; S+ Sorobouly)

FSP food shortage period, NFSP non-food shortage period

small livestock could be an adaptive strategy for climate variability. While no women living in households at high risk of food insecurity in Sorobouly sold small livestock during the 2012 food shortage period, 36.4 % of women living in these kinds of households in Kalembouly sold small livestock.

*Dolo* is a traditional, sorghum-based beer that is prepared mainly by women in the villages in all seasons. The percentage of women preparing this beverage is significantly higher in Sorobouly than in Kalembouly in all seasons. Its preparation requires a significant amount of fuelwood, which is not available in Kalembouly. Additionally, the Muslim religion is more important to people in Kalembouly than those in Sorobouly. As a result, the percentage of women preparing this beverage is significantly higher in Sorobouly than in Kalembouly. However, we found no difference in the number of women (20 % in both sites) selling sorghum beer during the 2012 food shortage period in the households at high risk.

### Links between food insecurity and the trade of forest products

Based on our previous results showing that male heads of households did not sell tree and woodland products during the food shortage period, we conducted an analysis that focused on the livelihood activities of women, in order to better understand the linkages between food shortages and available forest and tree resources.

The results of this analysis (Table 4) show that, in Sorobouly, women living in households with a high risk of food insecurity and who sold fuelwood were 3.15 times (odds ratio = 3.15;  $p = 0.01175$ ; 95 % confidence

interval = 1.2–8.4) more likely to buy cereals than those who did not sell fuelwood. Additionally, and although the density of shea trees is high in Sorobouly, women used more fuelwood than shea nuts to cover their needs in cereals. This might be because fuelwood collection in the fallow and woodland areas requires less right of access in contrast to shea nut collection in the parklands. Women sold poultry and charcoal to generate money to purchase cereals but the link is weaker than for sale of shea nuts and fuelwood.

In Kalembouly, women living in households at high risk of food insecurity and who sold shea nuts were four times (odds ratio = 3.95;  $p = 0.000367$ ; 95 % confidence interval = 1.8–8.5) more likely to buy cereals than those who did not sell shea nuts. In this village where wood is scarce, women tend to substitute the products of woodlands with tree products from parklands. Petty trading was also used to buy cereals but the link was weaker.

In Sorobouly, savannah resources were the primary source of cash income in the 2012 food shortage period for all the women surveyed (60). Their sale generated a total income of XOF 6.624 per women per month and accounted for 77 % of the total products sold during this period. The second income source is agriculture products: XOF 838 was earned per women per month, with a contribution of 10 % to the total resources sold in this period. Nonfarm resources (XOF 660 for 8 %), tree resources from the parkland (XOF 428 for 5 %), and off-farm resources (XOF 65 for 0.6 %) contribute, respectively, in the third, fourth and fifth positions to the total products sold. For women living in the households in high risk of food insecurity (10/60) in this village, savannah resources were also the primary source of cash incomes during this period generating

**Table 4** Influence of women's livelihoods strategies on the purchases of cereals in 2012 food shortage period in Sorobouly and Kalembouly

	Sorobouly		Kalembouly	
Kalembouly	z value	Pr(> z )	z value	Pr(> z )
(Intercept)	−4.223	2.41e−05****	−7.004	2.49e−12****
Fuelwood	2.375	0.0175**	1.570	0.116523
Shea nut	0.873	0.3826	3.563	0.000367****
Charcoal	−1.664	0.0961*	0.509	0.610783
Petty trading	0.494	0.6213	2.240	0.025122**
Parkia seeds	−0.011	0.9915	−0.016	0.987530
Sorghum beer	−1.583	0.1135	1.604	0.108805
Groundnut	−0.009	0.9932	0.603	0.546504
Small livestock	−0.004	0.9972	1.592	0.111341
Poultry	1.692	0.0906*	0.126	0.899441
	LRT $X^2 = 26,797$ ; $df = 9$ ; $p = 0.001511$		LRT $X^2 = 29,232$ ; $df = 9$ ; $p = 0.0005922$	
Significance codes: **** 0.001; *** 0.01; ** 0.05; * 0.1				

XOF 5043 per women per month and accounting for 64 % of the total products sold in this period. This income source is followed by nonfarm resources (XOF 1446 for 10 %), off-farm resources (XOF 875 for 8.8 %), tree resources in parkland (XOF 430 for 5 %) and agricultural resources (XOF 312 for 3.4 %).

For all the women in the sample in Kalembouly, agricultural resources were the primary source of cash income (XOF 3400 per women per month), representing 61 % of the total products sold in this period. Tree resources sales were the second source of income (XOF 1542 per women per month) and contributed 16 % to the total for products sold in this period. Nonfarm resources (XOF 664 for 12 %), savannah resources (XOF 590 for 10 %) and off-farm resources (XOF 23 for 0.4 %) were the third, fourth and fifth income-generating sources of Kalembouly women's incomes, respectively. For women living in the households at high risk of food insecurity in this village (11/60), the primary source of incomes during the same period were the tree resources originated from parkland. Their sale contributes XOF 2297 to each women's income per month and represents 37 % of the total products sold. They are followed by agricultural resources (accounted for 24 % and amounting to XOF 1534), savannah resources (XOF 1302 for 22 %), nonfarm resources (XOF 886 for 15 %) and off-farm resources (XOF 114 for 1.7 %).

For the households at high risk of food insecurity, in both villages the tree resources sale is the primary source of women's incomes. However, in Sorobouly, while the incomes generated from savannah products are the primary source of incomes for all women, those at high risk of food insecurity earn less money from tree product sales than the average, probably due their more restricted access to this plentiful resource. Conversely, in Kalembouly, which was more deforested than Sorobouly, tree products sales is the

primary source of income only for women at high risk of food insecurity and they generated higher incomes for these women than for the others whose primary source of income is agriculture.

## Discussion

At equal agroclimatic conditions, the higher population density in Kalembouly (69 inhabitants per km<sup>2</sup>) compared to Sorobouly (24 inhabitants per km<sup>2</sup>) combined with a higher area of cash and food cropland owned per capita (0.5 ha and 0.7 ha for Kalembouly compared to 0.2 and 0.5 ha for Sorobouly) led to an important loss of natural vegetation in the Kalembouly village territory. The results show a trend of increasing agricultural mechanization and diversification in Kalembouly on the basis of extensive agricultural practices. Apart from the conversion of natural vegetation to parklands, Kalembouly is better connected to markets and better organized in its associative life. All of these elements shape the landscape diversity differently in the two villages with a field matrix in Kalembouly (with 70 % of the area marked out as permanent fields) and a woodland matrix in Sorobouly (with almost 50 % of the arable land not yet cultivated). Tree density in the parklands is not significantly different in both villages, which confirms the results found by Gautier et al. (2006) in northern Cameroon and in Chad. However, despite the higher level of mechanization, we observed a slightly higher tree density in parklands in Kalembouly. This might be explained by efforts of farmers in this village to compensate the important loss in trees ecosystem services by increasing tree density in the parklands, as observed in other regions in the Sahel (Gautier et al. 2006).

Shea trees were found to be the most widespread trees in both village territories as observed by Lamien et al. (2005) and Fischer et al. (2011) in other regions in Burkina Faso. The density of shea trees was slightly higher in Sorobouly than in Kalembouly, but they were not used at times of food insecurity due to the abundance of the remaining woodlands.

As noted by Shackleton et al. (2007), our study confirms that the use of tree and savannah products prevent the most vulnerable households from falling into deeper food insecurity by depleting their assets. In African dryland areas, similar findings have been observed and confirm the fact that the use of cash income from forest resources is important in overcoming food shortages in areas where food crops face greater risks of climate variability. For instance, in Mulanje district in Malawi, Fisher et al. (2010) found that 25 % of the rural population sold non-timber forest products to buy food in the hungry period. In the semiarid area of Sudan, 62 % of collectors spent their incomes from *Adonsonia digitata* (baobab) fruits on food, 100 % spent their incomes from *Ziziphus spina-christi* and from *Balanites aegyptiaca* on food (Adam et al. 2013). In the dry woodlands of Borona, southern Ethiopia, the sale of gums and resins in food shortage periods made a significant contribution to household income (for purchase of food items) (Worku et al. 2011).

Our results highlight that tree and savannah resources are the primary income sources for the most vulnerable households, and for women in case of food shortage, as argued in other studies in Burkina Faso (Fisher et al. 2010; Roncoli et al. 2001; Thiombiano et al. 2012) and in the Sahel (Mortimore and Adams 2001). However, those studies were conducted in areas with less favorable agroclimatic conditions and less natural resources than the current study. There is thus a smaller proportion of households at risk of food insecurity in our case study (10 of 60 households in Sorobouly and 11 of 60 households in Kalembouly) than in northern Burkina Faso. However, even if food shortage periods are not as severe as those in the central plateau and the northern part of Burkina Faso, our results highlight the importance of natural resources for households at risk of food shortage even in more favorable agroclimatic conditions. Additionally, these improved conditions allow us to explore the link between the adaptive strategies for food shortages, the landscape composition and structure and the available resources that are more abundant than in the northern regions.

The role of the safety net of forest and trees resources is discussed in the literature. While earlier studies (Angelsen and Wunder 2003; Shackleton and Shackleton 2004; Worku et al. 2011) confirm the safety net role of forest, new findings are revisiting this common wisdom. Wunder et al. (2014) argue that although more forest extraction is a

more likely response to cope with multiple shocks and to alleviate income shortfalls, this is relevant only for a minority of cases. Our study did not confirm the latter and shows that for the most vulnerable, savannah and tree resources are crucial in times of crisis. Three arguments can explain the differences in findings with regard to the role of safety net. First, our study took place directly after an extreme event and during its impact on the food shortage situation and was based on a triangulation of methods using a questionnaire every 5 days and direct observation. One limitation of large surveys is that if they are not done immediately after a crisis, they rely on the memory of the respondents regarding the resources used to cope with the crisis, which might bias the results. Even if it is difficult to avoid some biased responses from people expecting some aid just after a crisis, these biases were minimized by regular monitoring of the households and women's strategies to cope with food shortages with direct observations and measurements. Second, the study focuses mostly on women; with this gender-sensitive approach, we directly targeted the most vulnerable forest users. Forests might be not that important for all households, but in the context of Burkina Faso, where women are responsible for ensuring food security in times of crisis, they are still a crucial safety net for women in tackling food insecurity. Intra-households' differences in roles and vulnerabilities (due to gender or other factors) is key, and the selection of households' members the survey targeted is crucial. Third, our study considered the role of Savannah resources and included the role of trees in parklands which has been shown to be important as a safety net.

Apart from a few exceptions, the compensation trend to change from a savannah to parkland landscape matrix has not been thoroughly studied in terms of its role in coping with the risk of food insecurity. Gautier et al. (2006) have shown in the case of northern Cameroon and Chad, there is a trend to compensate for the loss of tree diversity in woodlands by enhancing biodiversity in the parkland that replaces woodlands. In this paper, we studied food security using the landscape structure and composition as an entry point. Our findings show that landscape structure and composition matter as the transition from a savannah to a parkland matrix has an important impact on food security and shapes the adaptive strategies to cope with food shortages. This study contributes to understand more the linkages between food shortages and landscape composition and structure. However, and due to the limited number of landscapes considered, more studies are needed to confirm the trends identified in this study.

Several studies demonstrated that people living close to forests generate more income from forest products (Angelsen and Kaimowitz 1999; Feto 2009; Kamanga et al. 2009). Our results show that different patterns of access



right to forest might play a bigger role than the presence of and proximity to forest. While the income generated from savannah products are the primary source of incomes for all women considered in the study from the savannah product in Sorobouly, those at high risk of food insecurity generate less income than average, probably due their greater restricted access to resources. There are several discussions in the literature around the question of wealth and the use of forests, showing that only the wealthiest derive greater absolute value from forest resources (Heubach et al. 2011; Mamo et al. 2007; Vedeld et al. 2007). In Kalembouly, the tree products from parklands are the primary source of income for the women at high risk of food insecurity, who generate higher income than the women in less food-insecure households, whose primary source of income is agriculture.

The gender dimension of forest resources for coping with drought in the region was documented by Djoudi and Brockhaus (2011). Our findings confirm the central importance of women's role in household food security during food shortage periods even in a more favorable agroclimatic environment. Women must provide food in the form of cereals during food shortage periods when the granaries are empty, even if the household heads (men) can contribute also. Women in general have always relied more on forest products than men have (Byron and Arnold 1999; Cavendish 2000; Shackleton et al. 2002; Shackleton and Shackleton 2006). In southern Ethiopia, children and women are responsible for collecting, transporting and selling gums and resins (Worku et al. 2011). In South Africa, they are the primary producers and traders of brushes and marula beer (Shackleton and Shackleton 2004) and in the Cape Province of South Africa, they are responsible for collecting wild vegetables (Cocks and Wiersum 2003). Our study demonstrates that women not only rely on forest products as a source of income, (e.g., in Sorobouly where women produce some charcoal as a diversification activity) but they rely on them in times of food shortage as their primary adaptive strategy.

## Conclusion

In the Sudano-Sahelian area, landscape structure and composition are important for rural household food security and ability to cope with crop food shortages, as demonstrated in this study in southwest Burkina Faso. During a period of food shortage, households with empty granaries developed differentiated adaptive strategies according to their specific landscape composition and diversity. In the village territory where there are still large areas of woodland, women at high risk of food insecurity sell wood to buy cereals during food shortage periods. In

the village territories where there are very few woodlands left, women in the same situation collect and sell parklands' tree products such as shea nuts in order to buy cereals. When the landscape changes from a woody to a cropping area, these women change their adaptive strategies to cope with climate variability and compensate for the loss of natural vegetation and associated forest products with agroforestry products. However, in the landscapes with a parkland matrix, a growing scarcity of fuelwood represent a challenge for women in terms of the long walking distances to collect fuelwood and the additional cost of purchasing it in the market. Hence, the households at high risk of food insecurity that rely most on tree products could be constrained in their adaptive strategies if the forest law is applied in a coercive way with no tolerance for the most vulnerable. National policies must consider tree and forest resources as part of the range of food security resources and strategies that are used to cope with food insecurity. In order to reconcile food security and biodiversity conservation and gender equitable outcomes, efficient and gender-sensitive natural management and planning and development policies are needed to preserve the role of savannah and parkland resources and trees to enhance adaptive capacity and decrease the risk of food insecurity among the most vulnerable communities.

**Acknowledgments** This research was supported by the project 'Forest and Adaptation to Climate Change and Forests in West Africa' (ACFAO), co-funded by the Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM) and the CRP-FTA (Consortium Research Program on Forests, Trees, and Agroforestry). It was implemented by the Center for International Forestry Research (CIFOR) and its partners. It has benefited from the stimulating environment provided by the third International Conference on Biodiversity and the UN Millennium Development Goals organized in Aix-en-Provence, France, in 2014. We would like to thank the villagers of Sorobouly and Kalembouly, Burkina Faso, for their collaboration. We want to thank the two anonymous reviewers for their valuable comments and suggestions.

**Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

## References

- Adam YO, Pretzsch J, Pettenella D (2013) Contribution of non-timber forest products livelihood strategies to rural development in drylands of Sudan: potentials and failures. *Agric Syst* 117:90–97. doi:10.1016/j.agsy.2012.12.008
- Angelsen A, Kaimowitz D (1999) Rethinking the causes of deforestation: lessons from economic models. *World Bank Res Obser* 14:73–98. doi:10.1093/wbro/14.1.73

- Angelsen A, Wunder S (2003) Exploring the forest-poverty link: key concepts, issues, and research implications. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia. CIFOR Occasional Paper. doi:[10.17528/cifor/001211](https://doi.org/10.17528/cifor/001211)
- Arnold M, Powell B, Shanley P, Sunderland TCH (2011) Forests, biodiversity and food security. *Int Forest Rev* 13:259–264. doi:[10.1505/146554811798293962](https://doi.org/10.1505/146554811798293962)
- Byron N, Arnold M (1999) What futures for the people of the tropical forests? *World Dev* 27:789–805. doi:[10.1016/S0305-750X\(99\)00025-X](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(99)00025-X)
- Cavendish W (2000) Empirical irregularities in the poverty–environment relationship of rural households: evidence from Zimbabwe. *World Dev* 28:1979–2003. doi:[10.1016/S0305-750X\(00\)00066-8](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(00)00066-8)
- Cocks ML, Wiersum KF (2003) The significance of plant diversity to rural households in Eastern Cape Province of South Africa. *For Trees Livelihoods* 13:39–58. doi:[10.1080/14728028.2003.9752443](https://doi.org/10.1080/14728028.2003.9752443)
- Colfer CJP, Sheil D, Kaimowitz D, Kishi M (2006) Forests and human health in the tropics: some important connections. *Unasylva* 224:57
- Djoudi H, Brockhaus M (2011) Is adaptation to climate change gender neutral? Lessons from communities dependent on livestock and forests in northern Mali. *Int Forest Rev* 13:123–135. doi:[10.1505/146554811797406606](https://doi.org/10.1505/146554811797406606)
- Djoudi H, Vergès E, Blackie RR, Koame CK, Gautier D (2015) Dry forests, livelihoods and poverty alleviation: understanding current trends. *Int Forest Rev* 17(S2):54–69. doi:[10.1505/146554815815834868](https://doi.org/10.1505/146554815815834868)
- Egoh BN, O'Farrell PJ, Charef A, Josephine Gurney L, Koellner T, Nibam Abi H, Egoh M, Willemen L (2012) An African account of ecosystem service provision: use, threats and policy options for sustainable livelihoods. *Ecosyst Serv* 2:71–81. doi:[10.1016/j.ecoser.2012.09.004](https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.09.004)
- Feto MS (2009) The role of non timber forest products to rural livelihoods and forest conservation: a case study at Harana Bulluk district, Oromia national regional state, Ethiopia. Dissertation, Wondo Genet College of Forestry and Natural Resources, Ethiopia
- Fischer C, Kleinn C, Fehrmann L, Fuchs H, Panferov O (2011) A national level forest resource assessment for Burkina Faso: a field based forest inventory in a semiarid environment combining small sample size with large observation plots. *For Ecol Manag* 262:1532–1540. doi:[10.1016/j.foreco.2011.07.001](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.07.001)
- Fisher M, Shively GE (2005) Can income programs reduce tropical forest pressure? Income shocks and forest use in Malawi. *World Dev* 37(7):1115–1128. doi:[10.1016/j.worlddev.2005.04.008](https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2005.04.008)
- Fisher M, Chaudhury M, McCusker B (2010) Do forests help rural households adapt to climate variability? Evidence from southern Malawi. *World Dev* 38:1241–1250. doi:[10.1016/j.worlddev.2010.03.005](https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.03.005)
- Garrity DP, Akinnifesi FK, Ajayi OC, Weldesemayat SG, Mowo JG, Kalinganire A, Larwanou M, Bayala J (2010) Evergreen agriculture: a robust approach to sustainable food security in Africa. *Food Security* 2:197–214. doi:[10.1007/s12571-010-0070-7](https://doi.org/10.1007/s12571-010-0070-7)
- Gautier D, Karr N (2000) Protocole pour l'opération gestion des ressources végétales non cultivées et de l'espace dans et autour des terroirs PRASAC. CIRAD-Forêt, Montpellier
- Gautier D, Bazile D, Picard N (2006) Interactions between Sahelo-Sudanian savannas and parklands in space and time. How it affects biomass and biodiversity in regards to stakeholder strategies. In: Mistry J, Berardi A (eds) *Placing people back into nature: lessons from savannas and dry forests*. Ashgate, London, pp 227–240
- GIEC (2007) Climate change 2007: synthesis report. Contribution des groupes de travail I, II et III au quatrième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. GIEC, Geneva, Switzerland
- Harris FM, Mohammed S (2003) Relying on nature: wild foods in northern Nigeria. *Ambio* 1:24–29. doi:[10.1579/0044-7447-32.1.24](https://doi.org/10.1579/0044-7447-32.1.24)
- Hautdidier B, Gautier D (2005) What local benefits does the implementation of rural wood markets in Mali generate? In: Ros-Thonen MAF, Dietz AJ (eds) *African forests between nature and livelihood resources: interdisciplinary studies in conservation and forest management*. Edwin Mellen Press, Ceredigion, pp 191–220
- Heubach K, Wittig R, Nuppenau E-A, Hahn K (2011) The economic importance of non-timber forest products (NTFPs) for livelihood maintenance of rural West African communities: a case study from northern Benin. *Ecol Econ* 70:1991–2001. doi:[10.1016/j.ecolecon.2011.05.015](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.05.015)
- Janin P (2003) Soudure alimentaire et gestion sociétale des risques en zone sahélienne (Burkina Faso). Quatrième Conférence Africaine sur la Population 'Population et pauvreté en Afrique: réagir aux défis du XXI<sup>e</sup> siècle'
- Janin P (2008) L'insécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest: cadres politiques et options techniques pour l'action. IRD, Montpellier
- Janin P, Martin-Prevel Y (2006) Des indicateurs à l'action: vulnérabilité alimentaire et situation nutritionnelle en milieu rural sahélien burkinabé. *Can J Afr Stud* 40:443–461. doi:[10.1080/00083968.2006.10751401](https://doi.org/10.1080/00083968.2006.10751401)
- Kamanga P, Vedeld P, Sjaastad E (2009) Forest incomes and rural livelihoods in Chiradzulu district, Malawi. *Ecol Econ* 68:613–624. doi:[10.1016/j.ecolecon.2008.08.018](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.08.018)
- Lamien N, Ouédraogo SJ, Diallo OB, Guinko S (2005) Productivité fruitière du karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn. CF, Sapotaceae) dans les parcs agroforestiers traditionnels au Burkina Faso. *Fruits* 59:423–429. doi:[10.1051/fruits:2005004](https://doi.org/10.1051/fruits:2005004)
- Mamo GE, Sjaastad E, Vedeld P (2007) Economic dependence on forest resources: a case from Dendi district, Ethiopia. *For Policy Econ* 9:916–927. doi:[10.1016/j.forpol.2006.08.001](https://doi.org/10.1016/j.forpol.2006.08.001)
- Maxwell DG (1996) Measuring food insecurity: the frequency and severity of “coping strategies”. *Food Policy* 21:291–303. doi:[10.1016/0306-9192\(96\)00005-X](https://doi.org/10.1016/0306-9192(96)00005-X)
- McConnell R (2008) Links between national forest programmes and poverty reduction strategies. Forestry policy and institutions working paper. Food and Agriculture Organization of the United Nations
- Mortimore MJ, Adams WM (2001) Farmer adaptation, change and ‘crisis’ in the Sahel. *Global Environ Change* 11:49–57. doi:[10.1016/S0959-3780\(00\)00044-3](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(00)00044-3)
- Ndoye O, Tieguhong JC (2004) Forest resources and rural livelihoods: the conflict between timber and non-timber forest products in the Congo Basin. *Scand J Forest Res* 19:36–44. doi:[10.1080/14004080410034047](https://doi.org/10.1080/14004080410034047)
- Oksanen T, Mersmann C (2003) Forest in poverty reduction strategies: an assessment of PRSP processes. In: Oksanen T, Pajari B, Tuomasjukka T (eds) *Sub-Saharan Africa. Forests in poverty reduction strategies: capturing the potential*. EFI Proceedings, No. 47, European Forest Institute, Joensuu, pp 121–158
- Payne P, Lipton M (1994) How third world rural households adapt to dietary energy stress: the evidence and the issues. IFPRI Food Policy Rev, Washington
- Powell B, Hall J, Johns T (2011) Forest cover, use and dietary intake in the East Usambara Mountains, Tanzania. *Int For Rev* 13:305–317. doi:[10.1505/146554811798293944](https://doi.org/10.1505/146554811798293944)
- Pramova E, Locatelli B, Brockhaus M, Fohlmeister S (2012a) Ecosystem services in the national adaptation programmes of action. *Clim Policy* 12(4):393–409. doi:[10.1080/14693062.2011.647848](https://doi.org/10.1080/14693062.2011.647848)

- Pramova E, Locatelli B, Djoudi H, Somorin OA (2012b) Forests and trees for social adaptation to climate variability and change. Wiley Intdisc Re Clim Change 3(6):581–596. doi:[10.1002/wcc.195](https://doi.org/10.1002/wcc.195)
- RGPH (2006) Recensement général de la population et de l'habitation de 2006. Burkina Faso, Ouagadougou
- Roncoli C, Ingram K, Kirshen P (2001) The costs and risks of coping with drought: livelihood impacts and farmers' responses in Burkina Faso. *Climate Res* 19:119–132
- Ros-Tonen MAF, Wiersum KF (2003) The importance of non-timber forest products for forest-based rural livelihoods: an evolving research agenda. In: The international conference on rural livelihoods, forests and biodiversity
- Shackleton C, Shackleton S (2004) The importance of non-timber forest products in rural livelihood security and as safety nets: a review of evidence from South Africa. *S Afr J Sci* 100:658–664
- Shackleton CM, Shackleton SE (2006) Household wealth status and natural resource use in the Kat River valley, South Africa. *Ecol Econ* 57:306–317. doi:[10.1016/j.ecolecon.2005.04.011](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.04.011)
- Shackleton SE, Shackleton CM, Netshulvhi TR, Geach BS, Ballance A, Fairbanks DH (2002) Use patterns and value of savanna resources in three rural villages in South Africa. *Econ Bot* 56:130–146. doi:[10.1663/0013-0001\(2002\)056\[0130:UPAVOS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2002)056[0130:UPAVOS]2.0.CO;2)
- Shackleton CM, Shackleton SE, Buiten E, Bird N (2007) The importance of dry woodlands and forests in rural livelihoods and poverty alleviation in South Africa. *For Policy Econ* 9:558–577. doi:[10.1016/j.forpol.2006.03.004](https://doi.org/10.1016/j.forpol.2006.03.004)
- Somorin OA (2010) Climate impacts, forest-dependent rural livelihoods and adaptation strategies in Africa: a review. *Afr J Environ Sci Tech* 4:903–912
- Thiombiano DNE, Lamien N, Dibong DS, Boussim IJ, Belem B (2012) Le rôle des espèces ligneuses dans la gestion de la soudure alimentaire au Burkina Faso. *Sécheresse* 23:86–93. doi:[10.1684/sec.2012.0341](https://doi.org/10.1684/sec.2012.0341)
- Traore O, Some AN, Traore K, Nikiema PP, Some K (2007) State and trends of woody vegetation cover in the cotton based farming system zone of Western Burkina Faso. *Int J Biol Chem Sci* 1:43–53. doi:[10.4314/ijbcs.v1i1.39697](https://doi.org/10.4314/ijbcs.v1i1.39697)
- Vedeld P, Angelsen A, Bojö J, Sjaastad E, Kobugabe Berg G (2007) Forest environmental incomes and the rural poor. *For Policy Econ* 9:869–879. doi:[10.1016/j.forpol.2006.05.008](https://doi.org/10.1016/j.forpol.2006.05.008)
- Verchot LV, Van Noordwijk M, Kandji S, Tomich T, Ong C, Albrecht A, Mackensen J, Bantilan C, Anupama KV, Palm C (2007) Climate change: linking adaptation and mitigation through agroforestry. *Mitig Adapt Strat Glob Change* 12:901–918. doi:[10.1007/s11027-007-9105-6](https://doi.org/10.1007/s11027-007-9105-6)
- Vinceti B, Eyzaguirre P, Johns T (2008) The nutritional role of forest plant foods for rural communities. In: Colfer CJP (ed) *Human health and forests: a global overview of issues, practice and policy*. Earthscan, London, pp 63–96
- Warner K (2000) *Foresterie et moyens d'existence durables*. Unasylva 58 226/227:80–87
- Worku A, Lemenih M, Fetene M, Teketay D (2011) Socio-economic importance of gum and resin resources in the dry woodlands of Borana, southern Ethiopia. *For Trees Livelihoods* 20:137–155. doi:[10.1080/14728028.2011.9756703](https://doi.org/10.1080/14728028.2011.9756703)
- Wunder S (2001) Poverty alleviation and tropical forests: what scope for synergies? *World Dev* 29:1817–1833. doi:[10.1016/S0305-750X\(01\)00070-5](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(01)00070-5)
- Wunder S, Börner J, Shively G, Wyman M (2014) Safety nets, gap filling and forests: a global-comparative perspective. *World Dev* 64:S29–S42. doi:[10.1016/j.worlddev.2014.03.005](https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.03.005)
- Yemiru T, Roos A, Campbell BM, Bohlin F (2010) Forest incomes and poverty alleviation under participatory forest management in the Bale Highlands, southern Ethiopia. *Int Forest Rev* 12:66–77. doi:[10.1505/ifor.12.1.66](https://doi.org/10.1505/ifor.12.1.66)